

**Emakoiden käyttäytyminen ja aktiivisuus
ensimmäisten 24 tunnin aikana porsimisen alusta
häkki- ja vapaaporsituksessa**

Kiia Aniranta

Eläinlääketieteen lisensiaatintutkielma
Eläintenpito ja hyvinvointi
Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto
Eläinlääketieteellinen tiedekunta
Helsingin yliopisto
2018



| | | | |
|---|---|--|--|
| Tiedekunta - Fakultet - Faculty Eläinlääketieteellinen tiedekunta | | Osasto - Avdelning - Department Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto | |
| Tekijä - Författare - Author Kiia Aniranta | | | |
| Työn nimi - Arbetets titel - Title Emakoiden käyttäytyminen ja aktiivisuus ensimmäisten 24 tunnin aikana porsimisen alusta häkki- ja vapaaporsituksessa | | | |
| Oppiaine - Läroämne - Subject Eläintenpito ja hyvinvointi | | | |
| Työn laji - Arbetets art - Level Lisensiaatintutkielma | Aika - Datum - Month and year Huhtikuu 2018 | Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 34 | |
| Tiivistelmä - Referat - Abstract <p>Emokäyttäytyminen on osa emakoiden luontaista käyttäytymistä, johon emakoilla on säilynyt vahva motivaatio domestikaatiosta huolimatta. Emakon emokäyttäytymiseen katsotaan kuuluvaksi pesänrakennus, porsiminen, imetys ja kanssakäyminen porsaidensa kanssa. Nykyisenkaltaisessa porsastuotannossa emakoiden käyttäytyminen on usein rajoitettua porsimishäkkien ja virikkeettömyyden takia. Erityisesti pesänrakennuksen rajoittaminen aiheuttaa emakoille stressiä, jolla puolestaan on vaikutusta porsimisen sujuvuuteen. Liikkumisen rajoittaminen vähentää emakon mahdollisuuksia olla kanssakäymisessä porsaidensa kanssa, mikä saattaa heikentää jälkikasvun emokäyttäytymistä myöhemmin niiden elämässä.</p> <p>Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, eroaako emakoiden käyttäytyminen häkki- ja vapaaporsituksessa toisistaan ensimmäisten 24 tunnin aikana porsimisen alusta. Käyttäytymistä vertailtiin myös porsaita kuoliaaksi maanneiden ja makaamattomien emakoiden välillä. Lisäksi seurattiin porsimisten kestoa ja aikaa, joka porsailta kesti löytää utareelle syntymänsä jälkeen. Ennako-odotuksena oli, että vapaaporsituksessa emakot olisivat aktiivisempia niille tarjotun liikkumismahdollisuuden vuoksi. Tutkimukseen otettiin 12 emakkoa, joista kuusi porsitavanomaisessa porsimishäkissä ja toiset kuusi vapaaporsituskarsinassa. Emakoita porsaineen videokuvattiin porsaiden ensimmäisen elinvuorokauden ajan, ja käyttäytymistä seurattiin videotallenteilta jatkuvana havainnointina koko 24 tunnin ajan. 24 tunnin havainnointijakso jaettiin kolmeen vaiheeseen: vaihe 1 eli aika ensimmäisen porsaan syntymästä viimeisen porsaan syntymään; vaihe 2 eli aika viimeisen porsaan syntymästä 12 tuntiin ensimmäisen porsaan syntymästä; ja vaihe 3 eli 12-24 tuntia ensimmäisen porsaan syntymästä.</p> <p>Tutkimuksessa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa emakoiden käyttäytymisessä, porsimisten pituudessa eikä porsaiden utareelle löytämisessä häkki- ja vapaaporsituksen välillä ($P > 0,05$). Sen sijaan porsaita maanneiden ja makaamattomien emakoiden käyttäytymisessä havaittiin jonkin verran eroa. Yhden tai useamman porsaan kuoliaaksi maanneet emakot vaihtelivat useammin asentoaan vaiheissa 1 ($P = 0,042$) ja 3 ($P = 0,035$) kuin emakot, jotka eivät maanneet yhtäkään porsasta. Samoin porsaita maanneet emakot käyttivät enemmän aikaa tonkimiseen ja kuopimiseen sekä koko 24 tunnin aikana ($P = 0,049$) että vaiheissa 3 ($P = 0,042$).</p> <p>Ennako-odotuksista poiketen emakoiden hyvin samankaltainen käyttäytyminen molemmissa porsimisympäristöissä antaa olettaa, ettei liikkumistilan lisäämisellä ole vaikutusta emakoiden aktiivisuuteen. Voi kuitenkin olla, ettei vapaaporsituskarsina yksinään riitä vähentämään emakoiden kokemaa stressiä ja mahdollistamaan luontaista käyttäytymistä, ellei emakoille tarjota lisäksi kuivikkeita ja virikkeitä pesänrakennusmateriaaliksi. Emakoiden lisääntyneen aktiivisuuden yhteys porsaskuolleisuuteen on todennäköisesti seurausta emakoiden lisääntyneestä asennon muutosten määrästä: mitä useammin emakko vaihtaa asentoaan, sitä suurempi riski porsailta on jäädä emakon alle. Porsimisympäristöllä ei vaikuttaisi olevan vaikutusta porsaiden utarelle löytämiseen, mutta asiasta tarvitaan vielä lisää tutkimusta.</p> | | | |
| Avainsanat - Nyckelord - Keywords Häkkiporsitus, vapaaporsitus, emokäyttäytyminen, pesänrakennus, porsaskuolleisuus | | | |
| Säilytyspaikka - Förvaringställe - Where deposited HELDA – Helsingin yliopiston digitaalinen arkisto | | | |
| Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktor och ledare - Director and Supervisor(s) Johtaja: Anna Valros Ohjaaja: Jinhyeon Yun | | | |

SISÄLLYS

| | |
|---|----|
| 1 JOHDANTO | 1 |
| 2 KIRJALLISUUSKATSAUS | 3 |
| 2.1 Emakon emokäyttäytyminen | 3 |
| 2.1.1 Pesänrakennus..... | 3 |
| 2.1.2 Porsiminen..... | 4 |
| 2.1.3 Imetys..... | 5 |
| 2.1.4 Emakon ja porsaiden välinen kanssakäyminen..... | 6 |
| 2.2 Porsaiden käyttäytyminen ja elinvoimaisuus ensimmäisinä elinvuorokausinaan..... | 8 |
| 2.3 Virikkeiden ja karsinaolosuhteiden vaikutus emakon käyttäytymiseen..... | 9 |
| 2.3.1 Pesänrakennuksen rajoittaminen..... | 9 |
| 2.3.2 Porsimisympäristön vaikutus emakon terveyteen..... | 10 |
| 2.3.3 Emokäyttäytyminen häkki- ja vapaaporsituksessa..... | 11 |
| 2.4 Tutkimuksen tarpeellisuus..... | 12 |
| 3 TUTKIMUS EMAKOIDEN AKTIIVISUUDESTA | 14 |
| 3.1 Aineisto ja menetelmät..... | 14 |
| 3.1.1 Koeaika ja -paikka | 14 |
| 3.1.2 Koe-eläimet | 14 |
| 3.1.3 Koeasetelma | 15 |
| 3.1.4 Käyttäytymisen tarkkailu | 16 |
| 3.1.5 Datan käsittely | 17 |
| 3.1.6 Tilastolliset menetelmät | 18 |
| 3.2 Tulokset..... | 19 |
| 3.2.1 Häkki- vs. vapaaporsitus | 19 |
| 3.2.2 Ei yhtään porsasta maanneet vs. yhden tai useamman porsaan maanneet..... | 22 |
| 3.3 Pohdinta..... | 27 |
| 3.3.1 Porsimisen pituus, porsaiden utareelle löytäminen ja utareen tarjoaminen porsaille..... | 27 |
| 3.3.2 Emakoiden aktiivisuus häkki- ja vapaaporsituksessa..... | 28 |
| 3.3.3 Erot porsaskuolleisuuksissa..... | 29 |
| 3.3.4 Mahdolliset virhelähteet..... | 30 |
| 3.4 Johtopäätökset..... | 31 |
| LÄHDELUETTELO | 32 |

1 JOHDANTO

Sika on aktiivinen ja utelias eläin, jolla emokäyttäytyminen on säilynyt tärkeänä käyttäytymistarpeena domestikaatiosta huolimatta (Gustafsson ym. 1999, katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007). Emakoilla on suuri motivaatio rakentaa pesää ennen porsimista (katsauksissa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007 sekä Wischner ym. 2009), mutta nykyisenkaltaisessa porsastuotannossa käyttäytyminen on usein estetty porsimishäkkien ja virikkeettömyyden vuoksi. Pesärakennuksen rajoittaminen aiheuttaa emakoille stressiä ja turhautumista (katsauksissa Lay ym. 2002 ja Wischner ym. 2009, Mainau ym. 2010), joilla puolestaan on vaikutusta porsimisen sujuvuuteen ja pituuteen sekä kuolleena syntyvien porsaiden määrään (Mainau ym. 2010, Oliviero ym. 2010, Yun ym. 2013). Liikkumisen rajoittaminen häkkien avulla heikentää emakon ja porsaiden välistä kanssakäymistä (Chidgey ym. 2016a ja 2016b), millä saattaa olla yli sukupolvien kestäviä vaikutuksia ensikoiden ja emakoiden emokäyttäytymiseen (Chidgey ym. 2016a).

Keskustelussa sikojen pito-olosuhteista vastakkain ovat usein eläinten hyvinvointi ja taloudelliset seikat. Tutkimustiedon valossa lajityypillisen käyttäytymisen mahdollistaminen on tärkeää sikojen hyvinvoinnin kannalta (mm. katsauksessa Wischner ym. 2009), mutta esimerkiksi suuremman tilan tarjoaminen eläimille vaatisi nykyisessä sikatuotannossa taloudellisia investointeja tuottajien puolelta. Tuotantoeläinten hyvinvointi on ajankohtainen aihe myös Suomen maa- ja metsätalousministeriössä meneillään olevassa eläinsuojelulain kokonaisuudistuksessa, jossa otetaan kantaa eläinten lajityypilliseen käyttäytymiseen. Luonnos hallituksen esityksestä laiksi eläinten hyvinvoinnista on valmistunut 21.12.2017, ja sen mukaan eläinten jatkuva paikalleen kytkeminen ja liikkumisen rajoittaminen kiellettäisiin poikkeuksena kuitenkin emakoiden ja ensikoiden pitäminen porsimishäkeissä. Tälle esitetään perusteeksi tuotannollisia ja taloudellisia syitä.

Tämän lisensiaatintutkielman tavoitteena on selvittää, onko porsimisympäristöllä vaikutusta emakon käyttäytymiseen ja aktiivisuuteen ensimmäisten 24 tunnin aikana ensimmäisen porsaan syntymästä sekä eroaako porsaiden utareelle löytäminen häkki- ja vapaaporsituksen välillä. Lisäksi vertaillaan keskenään porsaita kuoliaaksi maanneiden ja makaamattomien emakoiden käyttäytymistä. Ennakko-odotuksena on, että vapaaporsituksessa emakot olisivat aktiivisempia

niille tarjotun liikkumismahdollisuuden vuoksi. Porsimishäkin odotetaan stressaavan emakoita enemmän, mikä saattaisi näkyä esimerkiksi karsinarakenteiden pureskeluna.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Emakon emokäyttäytyminen

Maternaalisella käyttäytymisellä eli emokäyttäytymisellä tarkoitetaan eläimen sellaista käyttäytymistä, jonka tarkoituksena on edistää jälkeläisten hyvinvointia ja selviytymismahdollisuuksia. Emakon emokäyttäytymiseen katsotaan kuuluvaksi pesänrakennus, porsiminen ja imetys (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007) sekä kanssakäyminen porsaidensa kanssa mm. makuulle menemisen yhteydessä (Valros ym. 2003, Pokorná ym. 2008). Nykyisenkaltaisissa porsastuotantosikaloissa emakot on usein suljettu porsimisen ja imetyksen ajaksi porsimishäkkeihin, jotka rajoittavat emakon liikkumista ja estävät näin joko osittain tai kokonaan emakon luontaisen käyttäytymisen. Porsimishäkkien hyödyistä kiistellään, sillä niiden on todettu heikentävän emakoiden hyvinvointia (mm. katsauksissa Lay ym. 2002 ja Wischner ym. 2009), mutta vähentävän porsaiden riskiä jäädä emakon alle (mm. Weary ym. 1996a, katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007).

2.1.1 Pesänrakennus

Pesänrakennusta voidaan pitää sialle tyypillisen tutkimiskäyttäytymisen muunnelmana, jonka jokainen sika osaa sukupuoleen tai porsimiskertoihin katsomatta (katsauksessa Wischner ym. 2009). Pesänrakennus kuuluu oleellisesti emakon emokäyttäytymiseen, sillä pesän pääasiallisena tarkoituksena on tarjota jälkeläisille suojaa mm. petoja ja sääoloja vastaan (katsauksessa Wischner ym. 2009). Aiemmin on esitetty, että domestikaation seurauksena nykysioilla ei esiintyisi yhtä voimakasta pesänrakennuskäyttäytymistä kuin kantamuodollaan villisialla (*Sus scrofa*), minkä vuoksi asiaa ei tarvitsisi ottaa huomioon sikojen pito-olosuhteissa (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007). Tutkimukset kuitenkin osoittavat, että nykysioilla on vastaava tarve rakentaa pesää ja toteuttaa emokäyttäytymistä kuin villeillä kantamuodoillaan (Gustafsson ym. 1999, katsauksissa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007 sekä Wischner ym. 2009, Yun ym. 2013, Chaloupková ym. 2014). Esimerkiksi Gustafsson ym. (1999) osoittivat tutkimuksessaan, ettei domestikoitujen emakoiden pesänrakennus eronnut villisikaristeytysten vastaavasta käyttäytymisestä.

Luonnonoloissa emakko eristäytyy muusta laumasta 1-3 päivää ennen porsimista ja alkaa etsiä sopivaa pesäpaikkaa (katsauksissa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007 sekä Wischner ym. 2009). Pesänrakennus on kaksivaiheinen prosessi (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007), jossa ensimmäinen vaihe eli kuopan kaivaminen maahan on sisäsyntyistä, hormonien ohjaamaa toimintaa, kun taas motivaatio jälkimmäiseen vaiheeseen eli pesämateriaalin keräämiseen on enimmäkseen ulkoisten tekijöiden, kuten pesäpaikan ja ympäristön, aikaansaama (katsauksessa Wischner ym. 2009). Emakon pesänrakennuksen aloittamisen uskotaan olevan yhteydessä ennen porsimista tapahtuvaan progesteronitason laskuun ja prolaktiinitason nousuun (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007). Emakko aloittaa pesänrakennuksen noin 24 tuntia ennen porsimista, ja suurin motivaatio pesänrakennukseen ajoittuu noin kahdestatoista kuuteen tuntiin ennen porsimisen alkua (katsauksessa Wischner ym. 2009). Pesänrakennuskäyttäytymisen loppuu yleensä noin neljä tuntia ennen porsimista (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007), minkä jälkeen emakko jää lepäämään. Emakoilla on havaittu veren oksitosiinipitoisuuden kasvavan lähteestä riippuen noin 4-6 tuntia ennen porsimista, ja tämän onkin ehdotettu olevan yksi pesänrakennuksen lopettamiseen vaikuttavista tekijöistä (katsauksissa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007 sekä Wischner ym. 2009). Sekä Algers ja Uvnäs-Moberg (2007) että Wischner ym. (2009) totesivat kuitenkin katsauksissaan, että on epäselvää, toimiiko oksitosiini itsessään pesänrakennusmotivaation lopettajana vai saako emakon lopettamaan toimintansa oksitosiinin aiheuttama kohdun lihasten supistelu. Myös tyytyväisyys joustavaan, utareelle mukavantuntuiseen makuualustaan voi olla yksi syy pesänrakennuksen lopettamiselle. Kaiken kaikkiaan pesänrakennuksen on todettu olevan ohi sitä nopeammin, mitä sopivampia pesänrakennusmateriaaleja emakolla on käytettävissään (katsauksessa Wischner ym. 2009).

2.1.2 Porsiminen

Porsiminen nykyisen kaltaisessa sikatuotannossa kestää sikarodusta ja emakon porsimakerrasta riippuen yleensä noin neljästä tunnista yli kuuteenkin tuntiin (Oliviero ym. 2013, Björkman ym. 2017), ja porsaita syntyy pahnueeseen kymmenestä jopa yli kahteenkymmeneen. Oksitosiinitason nousu pesänrakennuksen lopettamisen yhteydessä valmistaa emakkoa porsimiseen. Oksitosiinin määrä veressä nousee aina noin kolmanteen tuntiin asti porsimisen alkamisesta, mistä johtuen ensimmäiset porsaat syntyvät alhaisemman oksitosiinitason vallitessa (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007). Onkin esitetty, että synnytyskanavan venytys ja ensimmäisten porsaiden aloittama utareen hieronta lisäisivät oksitosiinin tuotantoa, mikä helpottaa

porsimisen etenemistä (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007). Oksitosiinin vapautuminen aivolisäkkeestä on tärkeää kohdun riittävän voimakkaan supistelun ja porsaiden nopean syntymisen takaamiseksi (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007). Mainau ym. (2010) mukaan yli kolme tai neljä tuntia kestävät porsimiset katsotaan ongelmallisiksi, sillä pitkittyneet porsimiset voivat johtaa hapenpuutteeseen ja kuolleen tai heikkoina syntyviin porsaisiin. Oliviero ym. (2010) sen sijaan määrittivät pitkittyneeksi vasta yli 5 tuntia kestävät porsimiset. Pitkittyneet porsimiset onkin yhdistetty suurempaan kuolleen syntyvien porsaiden määrään (katsauksissa Lay ym. 2002 sekä Algers ja Uvnäs-Moberg 2007, Mainau ym. 2010, Oliviero ym. 2010, Björkman ym. 2017). Oliviero ym. (2010) totesivat kuitenkin, että on vaikea tietää, onko porsimisen pitkä kesto syynä kuolleen syntyvien porsaiden suuremmalle määrälle, vai pitkittävätkö kohtuun kuolleet porsaas porsimista itsessään.

Mikäli porsiminen sujuu hyvin, emakot makaavat yleensä kyljellään koko porsimisen ajan (katsauksessa Fraser 1984, Mainau ym. 2010). Aloillaan makaamisen on esitetty olevan tärkeä emo-ominaisuus, sillä se antaa porsaille mahdollisuuden löytää syntymän jälkeen utareelle ja saada emakon vierestä lämpöä (katsauksessa Fraser 1984, Jarvis ym. 1999, Mainau ym. 2010). Lisäksi rauhassa makaaminen vähentää vastasyntyneiden porsaiden riskiä jäädä emakon alle (katsauksessa Fraser 1984). Emakon rauhallisuuteen porsimisen yhteydessä uskotaan vaikuttavan elimistön itse tuottamat opioidit, jotka vähentävät kipua ja rauhoittavat emakkoa (Jarvis ym. 1999). Jarvis ym. (1999) havaitsivat tutkimuksessaan naloksoni-injektion lisäävän emakoiden aktiivisuutta ja asennon vaihteluita porsimisen aikana. Naloksoni toimii opioidiantagonistina, eli se estää opioidien toiminnan elimistössä ja kumoaa näin niiden kipua vähentävän ja rauhoittavan vaikutuksen.

2.1.3 Imetys

Poiketen esimerkiksi lehmästä, emakolla ei ole utareessaan maitokammiota, johon maito voisi kertyä, ja näin ollen porsaas saavat maitoa vain, kun utareen sisälle muodostuu riittävästi painetta oksitosiinin vaikutuksesta (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007). Maidonlasku kestää vain noin 15 sekuntia, mistä johtuen emakolla on oma imetyskäyttäytymisensä, jolla se varmistaa, että kaikki porsaas ovat valmiina utareella maidonlaskua varten.

Yleensä imetys alkaa, kun emakko kutsuu porsaita luokseen matalalla röhkinnällä asetuttuaan kyljelleen makuulle. Myös porsaot voivat saada emakon aloittamaan imetyksen hieromalla utareta ja äänтелеillä (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007). Utareen hierominen saa aikaan oksitosiinin vapautumisen emakon elimistössä, mikä puolestaan mahdollistaa maidon laskeutumisen. Porsaiden suorittama niin kutsuttu alkuhieronta antaa koko pahnueelle aikaa ehtiä utareelle ennen maidonlaskua (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007). Juuri ennen maidonlaskua emakon röhkiminen muuttuu kiivaammaksi, mikä kertoo porsaille, että on aika lopettaa utareen hierominen ja siirtyä imemään nisiä. Lyhyen maidonlaskun ajan porsaot ovat hiljaa ja keskittyvät imemiseen, minkä jälkeen siirtyvät takaisin hieromaan utareta. Jälkihieronnan uskotaan lisäävän emakon maidontuotantoa ja kaiken kaikkiaan porsaiden imemis- ja hieromiskäyttäytymisen lisäävään emakon sellaisten hormonien tuotantoa, jotka on yhdistetty maha-suolikanavan toimintaan (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007). Niitä ovat mm. somatostatiini ja gastriini, jotka lisäävät emakon syömiskapasiteettia ja näin takaavat riittävän energiansaannin maidontuotantoa varten (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007).

2.1.4 Emakon ja porsaiden välinen kanssakäyminen

Monesta muusta nisäkäslajista poiketen emakko ei nuole porsaitaan, vaan porsaot pääsevät itse irti sikiökalvoista ja etsivät tiensä utareelle. Emakko ei yleensä reagoi porsaisiinsa porsimisen aikana, vaan makaa rauhallisesti paikoillaan (katsauksessa Fraser 1984, Jarvis ym. 1999, Pokorná ym. 2008, Mainau ym. 2010). Myöhemmin emakko kuitenkin alkaa reagoida porsaisiinsa ja erityisesti niiden kiljuntaan hädässä, mikä on oleellista porsaiden selviytymisen kannalta, jos ne ovat esimerkiksi vaarassa jäädä emakon alle (katsauksessa Lay ym. 2002, Chidgey ym. 2016b). Emakon yksi keskeisistä emo-ominaisuuksista onkin huolellinen makuullemenokäyttäytyminen (englanniksi pre-lying behaviour [Pokorná ym. 2008] tai anti-crushing behaviour [Valros ym. 2003]), jonka tarkoituksena on viestiä porsaille tulevasta vaarallisesta tilanteesta (Pokorná ym. 2008). Ennen makuulle menoa emakko pyrkii paikantamaan porsaidensa sijainnin äänтелеillä, ja riippuen siitä, kuinka lähellä porsaot ovat emakkoa, emakko nuuskii, kuopii ja tonkii maata antaen porsaille aikaa siirtyä kauemmaksi ennen kuin laskeutuu makuulle (Pokorná ym. 2008). Sekä Valros ym. (2003) että Pokorná ym. (2008) havaitsivat emakon vaihteluvan makuullemenokäyttäytymistään sen mukaan, oliko porsaita riskissä jäädä alle vai ei. Mikäli porsaita ei ollut emakon lähetyvillä, meni emakko nopeasti makuulle ilman kuopimista ja tonkimista. Makuullemenokäyttäytymisen tärkeydestä kertoo Valrosin ym. (2003) havainto

siitä, että porsaita jäi sitä vähemmän emakon alle, mitä enemmän emakko kuopi ennen makuulle laskeutumistaan.

Silloin tällöin emakot käyttäytyivät aggressiivisesti porsaitaan kohtaan esimerkiksi puremalla porsaita. Vieuillen ym. (2003) tutkimuksessa ensikot osoittivat porsaitaan kohtaan enemmän aggressiivista käytöstä kuin useamman kerran porsineet emakot, mutta ensikot kuitenkin makasivat porsaitaan hengiltä harvemmin kuin vanhemmat emakot. Tähän Vieuille ym. (2003) ehdottivat syyksi, että porsaat oppisivat väistämään emakon kaikenlaisia liikkeitä nopeammin varoessaan aggressiivista käytöstä verrattuna porsaisiin, joiden emä ei käyttäydy aggressiivisesti.

Chidgey ym. (2016b) havaitsivat porsaiden aktiivisuuden olevan yhteydessä emakon aktiivisuuteen: heidän tutkimuksessaan porsaat toteuttivat aktiivista käyttäytymistä, kuten kävelyä ja juoksentelua, silloin, kun emakkokin aktiivisesti käveli ja tutki ympäristöään. Samanlaisiin tuloksiin tulivat myös Van Beirendonck ym. (2014), joiden tutkimuksessa porsaat juoksentelivat ja istuivat enemmän silloin, kun emakko seiso, kun taas porsaiden nukkuminen ajoittui pääasiassa hetkiin, jolloin emakkokin oli makuulla. Emakoiden ja porsaiden välisellä vuorovaikutuksella arvellaan olevan vaikutusta porsaiden käyttäytymiseen myöhemmin niiden elämässä; esimerkiksi vieroituksen jälkeen vapaaporsituksessa kasvaneet porsaat manipuloivat vähemmän toisten porsaiden mahoja ja toteuttivat enemmän leikkikäyttäytymistä kuin häkkiporsituksessa kasvaneet (Oostindjer ym. 2011). Kanssakäyminen emän kanssa opettaa porsaita ikään kuin käyttäytymään kuten sian kuuluu ja auttaa niitä sopeutumaan paremmin vieroituksen jälkeiseen uuteen tilanteeseen (Oostindjer ym. 2011).

Se, kuinka usein emakko tarjoaa utaretaan porsaille eli kuinka usein emakko makaa kyljellään niin, että utare on porsaille saatavilla, kertoo osaltaan emakon emo-ominaisuuksista (Illmann ym. 2016). Makaamalla mahallaan ja vaihtelemalla asentoaan usein emakko saattaa yrittää vähentää porsaiden utareeseen kohdistamaa stimulaatiota (Valros ym. 2003). Tällainen käytös voi vaarantaa porsaiden selviytymisen, jos niillä ei ole vapaata pääsyä utarelle eivätkä ne saa riittävästi maitoa (Illmann ym. 2016).

2.2 Porsaiden käyttäytyminen ja elinvoimaisuus ensimmäisinä elinvuorokausinaan

Porsaat syntyvät hyvin kehittyneinä ja pystyvät heti syntymänsä jälkeen itsenäisesti etsimään utaretta ja imemään (katsauksessa Algers ja Uvnäs-Moberg 2007). Porsaan elinvoimaisuus heti elämänsä alkumetreillä heijasteleekin porsaan selviytymismahdollisuuksia, vaikka siihen vaikuttavat myös ternimaidon saanti ja porsaan kyky elimistönsä lämmönsäätelyyn (Herpin ym. 1996). Tosin nämä kaikki ovat kiinteästi yhteydessä toisiinsa. Porsaiden elinvoimaisuudesta kertoo mm. niiden kyky liikkua ja etsiä utaretta sekä stimuloida utaretta maidonlaskua varten (Muns ym. 2013). Aiemmissa tutkimuksissa porsaiden on havaittu löytävän utareelle keskimäärin noin 15-30 minuutissa (Herpin ym. 1996, Tuchscherer ym. 2000).

Muun muassa Herpin ym. (1996) sekä Tuchscherer ym. (2000) ovat tehneet tutkimusta porsaiden selviytymiseen vaikuttavista tekijöistä ensimmäisten elinvuorokausien aikana. Syntymän-aikaisen hapenpuutteen tiedetään heikentävän porsaiden selviytymismahdollisuuksia (Herpin ym. 1996, Mainau ym. 2010), ja hapenpuutetta esiintyy sitä enemmän, mitä kauemmin porsiminen kestää, mitä suurempi pahnuekoko on ja mitä myöhemmin syntymäjärjestyksessä porsaat syntyvät (Herpin ym. 1996, Tuchscherer ym. 2000). Herpin ym. (1996) määrittelivät elinvoimaisuudeltaan hyväksi porsaat, joiden hengitys heti syntymän jälkeen oli säännöllistä, ihon väri normaali ja jotka osoittivat heti synnyttyään intensiivisiä yrityksiä päästä seisomaan. Sen sijaan elinvoimaisuudeltaan heikoiksi määriteltiin porsaat, joilla syntymän jälkeen hengitys oli heikkoa ja epätasaista, iho kalpea ja jotka eivät osoittaneet merkkejä yrityksistä nousta seisomaan. Tällaisilla porsailla kesti keskimäärin yli nelinkertainen aika löytää utareelle, minkä seurauksena ternimaidon saanti myöhästyi, ja lopulta kaikki heikoiksi määritellyt porsaat kuolivat ensimmäisten 10 elinpäivän aikana (Herpin ym. 1996). Ternimaidon varhainen ja riittävä saanti on porsaiden selviytymisen kannalta oleellista, sillä ne saavat maidon mukana vasta-aineita emoltaan (Tuchscherer ym. 2000) ja energiaa kasvuun ja lämpötasapainon säätelyyn. Vastasyntyneiden porsaiden oma fysiologinen lämmöntuotto on syntymän jälkeen vasta kehittymässä (katsauksessa Wischner ym. 2009), mistä johtuen ne ovat riippuvaisia ulkoisesta lämmöstä.

Sekä Herpin ym. (1996) että Tuchscherer ym. (2000) tulivat tutkimuksissaan samanlaisiin tuloksiin siitä, että ensimmäisten elinpäiviensä aikana menehtyneet porsaas olivat pääasiassa syntymäpainoltaan pienempiä ja löysivät utareelle hitaammin kuin selvinneet porsaas sekä kärsivät usein hapenpuutteesta syntymän yhteydessä. Niillä oli yleensä myös vaikeuksia ylläpitää ruumiinlämpöään syntymänsä jälkeen. Tutkimustensa perusteella molemmat tutkijaryhmät ehdottivat porsimisen valvomista sekä sopivasta lämpötilasta ja ternimaidon varhaisesta saannista huolehtimista keinoiksi parantaa porsaiden selviytymismahdollisuuksia.

2.3 Virikkeiden ja karsinaolosuhteiden vaikutus emakon käyttäytymiseen

Nykyisessä porsastuotannossa emakot porsivat pääasiassa porsimishäkeissä tai muutoin rajoitetussa ympäristössä, mikä rajoittaa tai jopa estää kokonaan emakon luontaisen käyttäytymisen. Porsimisen ja imetyksen aikaisella emakon liikkumisen rajoittamisella on pyritty vähentämään riskiä sille, että porsaas jäisivät emakon alle ja kuolisivat ennen vieroitusta. Emakon alle jääminen on nimittäin yksi suurimmista porsaskuolleisuutta aiheuttavista tekijöistä (mm. Weary ym. 1996a, Weary ym. 1996b, Valros ym. 2003, Pokorná ym. 2008). Jarvis ym. (1999) esittivät, että emakon liikkumisen rajoittaminen olisi saattanut heikentää emokäyttäytymistä ja näin emakon reagoivuutta porsaisiinsa. Samansuuntaisia päätelmiä tekivät katsauksessaan myös Lay ym. (2002): heidän mukaansa osa emakoiden reagoimattomuudesta saattaa olla sopeutumista ympäristön vaatimuksiin. Häkkiporsituksessa emakot ovat usein lähellä toisiaan ja toistensa pahnueita, minkä seurauksena emakot kuulevat porsaiden kiljuntaa myös naapurikarsinoista. Vaikka emakko reagoisi porsaan kiljuntaan, se ei saa naapurikarsinan porsasta hiljenemään, joten lopulta emakko ei enää reagoi edes omien porsaidensa hätähuutoon (katsauksessa Lay ym. 2002). Voikin olla, että nykysiat sopisivat emo-ominaisuuksiltaan huonommin väljempään, ei niin intensiiviseen porsastuotantoon (Jarvis ym. 1999).

2.3.1 Pesänrakennuksen rajoittaminen

Emokäyttäytymisen ja erityisesti pesänrakennuksen rajoittamisen on havaittu stressaavan emakoita (mm. katsauksissa Lay ym. 2002 ja Wischner ym. 2009, Mainau ym. 2010). Porsimishäkki ei anna emakolle mahdollisuutta etsiä sopivaa porsimispaikkaa, ja pesänrakennusmateriaalia on yleensä tarjolla hyvin vähän jos lainkaan. Näistä rajoitteista huolimatta pesänrakennus-

käyttäytymisen vaihteita on nähtävissä emakoissa niin paljon kuin ympäristö antaa myöten (katsauksessa Wischner ym. 2009). Voimakasta motivaatiotaan pesänrakennukseen emakot osoittavat mm. jauhamalla suullaan tyhjää, puremalla ja tonkimalla karsinarakenteita ja lattiaa sekä vaihtelemalla asentoaan usein (katsauksissa Fraser 1984 ja Wischner ym. 2009, Mainau ym. 2010).

Pesänrakennuksen rajoittamisesta johtuvalla stressillä on vaikutusta emakon hyvinvoinnin lisäksi porsimisen sujuvuuteen ja porsaiden selviytymiseen ensimmäisinä elinvuorokausinaan. Kun emakolle ei ole tarjolla riittävästi pesänrakennusmateriaalia, se ei saa ulkoista ärsykettä, joka kertoisi pesän olevan valmis (katsauksessa Wischner ym. 2009). Tämän seurauksena emakko jatkaa tuloksetonta pesänrakennustaan jopa vielä porsimisen alettuakin. Riittävän pesänrakennusmateriaalin saamisen on havaittu olevan yhteydessä veren oksitosiinipitoisuuden nousuun (Yun ym. 2013), jolla puolestaan on porsimista edistävä vaikutus, kuten jo aiemmin mainittu. Yun ym. (2013) havaitsivat pesänrakennusmateriaalin määrän olevan oksitosiinipitoisuuden kannalta oleellisempaa kuin se, porsiiiko emakko häkissä vai vapaana. Samoin Chaloupková ym. (2014) totesivat, ettei sillä, mitä emakot saivat pesänrakennusmateriaaliksi ollut niinkään väliä, kunhan materiaalia kuitenkin oli tarjolla. Bolhuisin ym. (2018) tutkimuksessa emakot, joille oli tarjottu pesänrakennusmateriaalia, makasivat enemmän ja seisoivat vähemmän porsimisen aikana, minkä seurauksena porsaita jäi porsimisen yhteydessä vähemmän emakon alle verrattuna niihin emakoihin, joille ei tarjottu pesämateriaalia.

Häkissä porsivilla emakoilla on mitattu korkeampia veren kortisolipitoisuuksia kuin vapaana porsivilla (katsauksessa Wischner ym. 2009), minkä perusteella häkkiporsituksen voisi olettaa stressaavan emakoita enemmän kuin vapaana porsimisen. Stressi vähentää oksitosiinin eritystä, mikä voisi selittää Olivieron ym. (2010) havaitseman yhteyden häkkiporsituksen ja pidentyneen porsimisajan välillä. Kohonneella kortisolipitoisuudella on osuutensa myös maidontuotannon ongelmiin (katsauksessa Wischner ym. 2009), mikä puolestaan heikentää porsaiden selviytymismahdollisuuksia.

2.3.2 Porsimisympäristön vaikutus emakon terveyteen

Emakoiden käyttäytymistarpeisiin liittyvän hyvinvoinnin lisäksi porsimisympäristöllä on vaikutusta eläimen fyysiseen terveyteen (Haussmann ym. 1999, Lambertz ym. 2015). Porsimis-

häkit ohjaavat emakoita makaamaan pitkiä aikoja aloillaan, minkä seurauksena kovista lattia-rakenteista aiheutuu emakoille lapahaavaumia (Larsen ym. 2015). Larsen ym. (2015) havaitsivat tutkimuksessaan emakoiden, joilla oli vähintään toisen puolen lavassa haavauma, vaihtavan asentoaan useammin ja makaavan vähemmän aikaa passiivisesti aloillaan kuin emakot, joilla ei ollut merkkejä lapahaavaumista. Levottomuus todennäköisesti kielii emakon kokemasta kivusta, ja lisääntynyt levottomuus lisää osaltaan porsaiden riskiä jäädä emakon alle. Myös jo aiemmin Haussmann ym. (1999) havaitsivat tutkimuksessaan, että kipulääkettä saaneet emakot makasivat rauhallisemmin aloillaan 48-72 tuntia porsimisen jälkeen kuin verrokkiemakot, jotka eivät olleet saaneet kipulääkitystä lapahaavaumiin. He lisäksi totesivat, ettei emakon rauhoittaminen lääkkeillä kokonaan porsimisen ja imetyksen ajaksi olisi eettistä, sillä silloin emakko ei tuntisi lapahaavaumista aiheutuvaa kipua ja ne voisivat paheta entisestään. Kipulääkettä käytännöllisemmäksi vaihtoehdoksi he ehdottivat joko joustavampia lattiamateriaaleja tai emakoiden rasvakerroksen lisäämistä. Näillä ratkaisuilla voitaisiin lisätä emakoiden mukavuutta, vähentää lapahaavaumista aiheutuvaa kipua ja näin vähentää emakoiden tarvetta vaihdella asentoaan useasti.

2.3.3 Emokäyttäytyminen häkki- ja vapaaporsituksessa

Vaikka häkkiporsituksesta stressaantuvien emakoiden on havaittu olevan levottomampia kuin vapaana porsivat emakot, on häkillä kuitenkin passivoiva vaikutus ainakin emakoiden porsaisiin kohdistuvaan emokäyttäytymiseen (Chidgey ym. 2016a ja 2016b). Porsaiden allejäämisen kannalta oleellinen makuullemenokäyttäytyminen on usein porsimishäkkien rajoitetussa tilassa vähäisempää kuin vapaaporsituksessa (katsauksessa Lay ym. 2002). Pokorná ym. (2008) esittivät, että vaikka emakko toteuttaisikin makuullemenokäyttäytymistään ja yrittäisi kertoa porsaille tulevasta vaaratilanteesta, porsaille ei pienissä porsimakarsinoissa ole välttämättä riittävästi tilaa mennä pois ns. ”vaaravyöhykkeeltä” ja emakko voi joutua menemään makuulle, vaikka porsaita olisikin riskissä jäädä alle.

Vapaaporsituksessa olevien emakoiden on havaittu toteuttavan porsaisiin kohdistuvaa käyttäytymistä enemmän kuin häkissä porsivien (Chidgey ym. 2016a ja 2016b). Porsimakarsinassa vapaasti liikkuvat emakot mm. äänтелеvät imetyksen aikana enemmän sekä koskettelevat ja tutkivat porsaitaan enemmän kuin häkissä pidettävät emakot (Chidgey ym. 2016b). Chidgey ym. (2016b) havaitsivat karsinassa vapaammin pidettävien emakoiden olevan kaiken kaikkiaan ak-

tiivisempia: ne mm. viettivät enemmän aikaa seisten, tonkivat lattiaa ja ottivat enemmän kontaktia toisiin emakoihin verrattuna häkissä pidettäviin emakoihin. Lisäksi emakot, jotka olivat itse kasvaneet vapaaporsituksessa eli joiden emällä oli ollut mahdollisuus vapaampaan kanssakäymiseen porsaidensa kanssa, osoittivat enemmän porsaisiin kohdistuvaa koskettelua ja ääntelyä (Chidgey ym. 2016a). Tämän perusteella voisi olettaa, että emakon omat kokemukset elämänsä alussa vaikuttavat sen emokäyttäytymiseen myöhemmin elämässä.

Lambertz ym. (2015) selvittivät tutkimuksessaan häkitysajan vaikutusta porsaskuolleisuuteen, emakon aktiivisuuteen ja ihovaurioiden syntyyn. Toisin kuin esimerkiksi Chidgeyn ym. (2016a ja 2016b) tutkimuksissa, Lambertzin ym. tutkimuksessa ei emakoiden vapauttamisella häkistä eri vaiheissa imetyskautta (7 tai 14 päivää porsimisen jälkeen tai ei ollenkaan ennen vieroitusta) ollut vaikutusta emakoiden aktiivisuuteen. Koska tässä tutkimuksessa kaikkia emakoita pidettiin häkissä vähintään ensimmäisen viikon ajan, ei vapauttamisella ollut vaikutusta porsaiden allejäämiseenkään. Tälle voidaan pitää selityksenä sitä, että suurin osa porsaiden allejäämis-kuolemista tapahtuu niiden ensimmäisten elinpäivien aikana (Lambertz ym. 2015), sillä silloin porsaas eivät ole vielä täysin sopeutuneet uuteen ympäristöönsä (Tuchscherer ym. 2000). Koska porsaskuolleisuuden ja emakoiden aktiivisuuden lisäksi häkitysajalla ei Lambertzin ym. (2015) tutkimuksessa ollut vaikutusta ihovaurioidenkaan syntyyn, he suosittelivat, että emakot päästettäisiin pois häkeistä liikkumaan vapaammin ainakin imetyskauden loppuvaiheessa.

2.4 Tutkimuksen tarpeellisuus

Tämän liseniaatintutkielman tutkimusosuudessa haluttiin selvittää, kuinka paljon ympäristöllä on vaikutusta emakoiden aktiivisuuteen porsastuotantosikalassa. Aiempien tutkimusten perusteella on vaikea tehdä yksiselitteistä päätelmää siitä, ovatko emakot aktiivisempia häkki- vai vapaaporsituksessa. Häkkiporsituksessa emakoiden lisääntynyt levottomuus johtunee pääasiassa stressistä ja turhautumisesta käyttäytymisen rajoittamisen seurauksena, kun taas vapaaporsituksessa emakoiden aktiivisuus lienee lähinnä luontaisen käyttäytymisen toteuttamista. Aktiivisuuteen vaikuttaa kuitenkin myös virikkeiden, kuten pesänrakennusmateriaalin, saatavuus. Tämän tutkimuksen pääpaino oli emakoiden aktiivisuudessa nimenomaan häkki- ja vapaaporsituksen välillä, eikä virikkeiden vaikutusta huomioitu.

Koska utareen saatavuus vaikuttaa porsaiden selviytymismahdollisuuksiin ja näin ollen utareen tarjoaminen porsaille on yksi oleellisista emo-ominaisuuksista (Illmann ym. 2016), tutkimuksessa havainnoitiin emakoiden kyljellään viettämää aikaa ja sitä, kuinka usein emakot asettuivat makaamaan kyljelleen utare porsaisiin päin. Erityisesti huomiota kiinnitettiin siihen, eroaako häkissä porsivien ja vapaana porsivien emakoiden käyttäytyminen tältä osin toisistaan.

Aikaisemmat tutkimukset porsaiden utareelle löytämisestä ovat keskittyneet lähinnä arvioimaan porsaiden elinvoimaisuutta. Sen sijaan karsinaolosuhteiden vaikutusta utareelle löytämiseen ei ole aiemmin tutkittu, minkä takia tässä lisensiaatintutkielmassa yhtenä tutkimuskohteenä oli häkki- ja vapaaporsituksen vaikutus aikaan, joka porsailla kestää löytää utareelle.

3 TUTKIMUS EMAKOIDEN AKTIIVISUUDESTA

3.1 Aineisto ja menetelmät

3.1.1 Koeaika ja -paikka

Tutkimus toteutettiin porsastuotantosikalassa Alankomaissa kesäkuussa 2017. Alankomaiden eläinkoevaliokunta (Centrale Commissie Dierproeven, CCD) antoi luvan tutkimuksen suorittamiselle. 26.4.2017 tehdyn päätöksen mukaisesti tutkimukselle ei tarvita Alankomaiden eläinsuojelulain mukaista erityislupaa.

3.1.2 Koe-eläimet

Tutkimuksessa käytettiin Topigs 20 -rotuisia emakoita, joita pidettiin noin 80 emakon ryhmäkarsinoissa tiineyden ajan. 12 kokeeseen valittua emakkoa siirrettiin porsimis- ja imetyskarsinoihin seitsemän vuorokautta ennen odotettua porsimispäivää. Jokaisessa porsimiskarsinassa (325 cm × 250 cm) oli muovinen rakolattia ja tavanomainen metallinen porsimishäkki (225 cm × 65 cm), jonka toisen pitkän sivuseinän pystyi avaamaan vapaaporsimista varten (kuva 1). Porsaspesä (135 cm × 50 cm) sijaitsi karsinan yhdessä kulmassa ja oli varustettu lämpölampulla.

Emakoille tarjottiin porsimiskarsinaan juuttisäkki (100 cm × 50 cm) pesänrakennusmateriaaliksi. Muita virikkeitä tai kuivikkeita ei tarjottu. Vettä oli vapaasti saatavilla vesinipasta. Ruokinta tapahtui kahdesti päivässä (klo 7:00 ja 16:00) automaattisella kuivaruokintalaitteistolla.

Emakoille ei annettu porsimisapua, mutta yksittäisiä emakoita autettiin jälkeisten ulos saamisessa käsin. Porsaat punnittiin syntymän jälkeen ja numeroitiin piirtämällä selkään numero yksilöiden tunnistamiseksi.

3.1.3 Koeasetelma

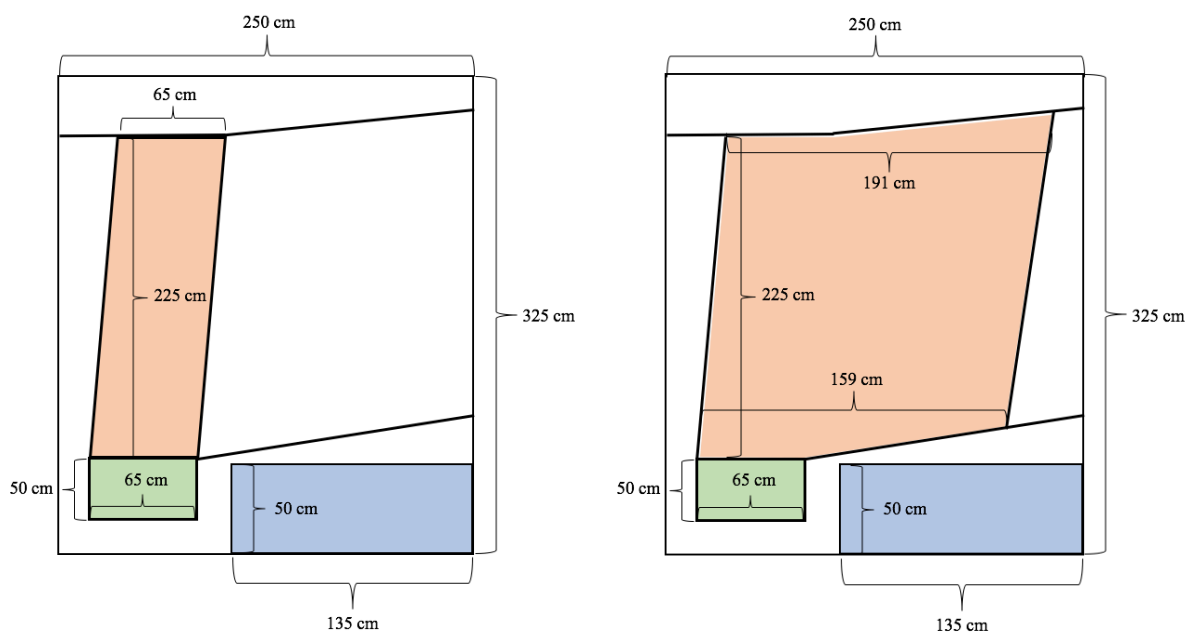
Kokeeseen valitut 12 emakkoa jaettiin kahteen ryhmään:

1. Häkissä porsivat ja imettävät, HÄKKI: 6 emakkoa (porsimakerta $3,3 \pm 1,5$), ja
2. Vapaana porsivat ja imettävät, VAPAA: 6 emakkoa (porsimakerta $3,5 \pm 1,6$).

Ryhmän HÄKKI emakot pidettiin koko kokeen ajan porsimishäkissä (kuva 1). Samoin ryhmän VAPAA emakot pidettiin koko kokeen ajan vapaana porsimiskarsinassa (kuva 1) lukuun ottamatta yhtä emakkoa, joka suljettiin väliaikaisesti häkkiin (2 h 9 min ajaksi) kesken kokeen karsinan siivoamista ja emakon ruokakaukalolle ohjaamista varten.

Karsinaolosuhteiden lisäksi emakot jaettiin tilastointia varten kahteen ryhmään sen mukaan, makasivatko emakot porsaitaan kuoliaaksi ensimmäisten 24 tunnin aikana ensimmäisen porsaan syntymästä:

1. Ei yhtään porsasta kuoliaaksi maanneet emakot ($n = 7$), ja
2. Yhden tai useamman kuolleeksi maanneet emakot ($n = 4$).



Kuva 1. Kaavakuvat ryhmien HÄKKI (vasemmalla) ja VAPAA (oikealla) porsimiskarsinoista. Oranssi alue kuvaa emakon käytettävissä olevaa aluetta, sininen porsaspesää ja vihreä emakon ruokintakaukaloa.

3.1.4 Käyttäytymisen tarkkailu

Emakoita porsaineen videokuvattiin IP-kameroilla (IPC-HFW 1435S-W, Dahua Technology Co., Ltd) 24 tunnin ajan alkaen ensimmäisen porsaan syntymästä. Videotallenteiden käsittelyssä käytettiin IP-kameraohjelmistoa (laitemalli: DH-NVR608-32-4KS2, Dahua Technology Co., Ltd). Näytön resoluutio oli 1280×1024 pikseliä ja kuvataajuus 25 FPS.

Emakoiden käyttäytymistä tarkkailtiin videotallenteilta jatkuvana havainnointina koko 24 tunnin ajalta. Taulukossa 1 on esitetty etogrammi, jonka mukaan emakoiden käyttäytymistä seurattiin. Jokainen asennon ja aktiviteetin muutos kirjattiin ylös juoksevana kellonaikana minuutin tarkkuudella. Utareen tarjoamista porsaille tarkkailtiin seuraamalla, asettuvatko emakot utare porsaisiin päin vai porsaista poispäin mennessään kyljelleen makuulle. Utareen katsottiin olevan porsaille saatavilla aina, kun emakko makasi kyljellään, sillä vaikka emakko olisi mennyt makuulle utare porsaista poispäin, kiersivät porsaat nopeasti emakon ympäri utareen puolelle.

Kun emakot olivat pää ruokakaukalossa, hankalan kuvakulman vuoksi ei määritelty, oliko emakko syömässä, juomassa vai tonkimassa ruokakaukalon pohjaa. Useimmiten emakot vaikuttivat olevan syömässä, kun laittoivat päänsä ruokakaukaloon, mutta jokaista ruokakaukalolla käyntiä ei voida kuitenkaan laskea syömiseksi.

Aikaa, joka porsailta kului löytää syntymän jälkeen utareelle, tarkkailtiin merkitsemällä ylös porsaiden syntymäaika ja ensimmäinen kosketus utareeseen minuutin tarkkuudella. Jos porsasta autettiin lähemmäksi utaretta, jätettiin porsas huomioimatta laskettaessa utareelle löytämisajan keskiarvoa kyseisen emakon kohdalla. Lisäksi laskuista jätettiin pois yksi porsas, jonka syntymäaikaa ei saatu videon heikon kuvakulman vuoksi selville. Kaksi pahnuetta (molemmat ryhmässä HÄKKI) jätettiin pois utareelle löytämisen tarkkailusta, sillä yli puolet niiden porsaista autettiin lähemmäksi utaretta.

Taulukko 1. Etogrammi Danholtia ym. (2011) sekä Yun'a ym. (2013) mukaillen.

| Emakon asento | |
|--|---|
| Seisoo/kävelee | Emakko seisoo kaikilla jaloillaan. |
| Istuu | Emakko istuu takapää maata koskettaen samalla, kun etujalat ovat ojennettuina suoriksi. |
| Makaa kyljellään utare porsaisiin päin | Emakko makaa kyljellään toinen olkapää tai lantion sivu maata koskettaen. Porsaista yli puolet on emakon vatsan puolella. |
| Makaa kyljellään utare porsaista pois päin | Emakko makaa kyljellään toinen olkapää tai lantion sivu maata koskettaen. Porsaista yli puolet on emakon selän puolella. |
| Makaa mahallaan | Emakko makaa mahallaan ilman, että kumpikaan olkapää koskettaa maata. |
| Polvillaan | Emakko on etupää takapäätä alempana etujalat koukistettuina samalla, kun takajalat ovat ojennettuina suoriksi. |
| Emakon aktiviteetti | |
| Nuuskii | Emakko koskettaa porsaita, maata tms. kärsällään. |
| Tonkii tai kuopii | Emakko tekee kärsällään tai etujaloillaan kaivamisen kaltaisia liikkeitä, jotka kohdistuvat lattiaan tai karsinarakenteisiin. |
| Pää ruokakaukalossa | Emakon pää on ruokakaukalossa. |
| Puree rakenteita | Emakko ottaa suuhunsa karsinarakenteita. |

3.1.5 Datan käsittely

Aiempia tutkimuksia (Chaloupková ym. 2014, Illmann ym. 2016) mukaillen 24 tunnin havainnointijakso jaettiin kolmeen lyhyempään jaksoon:

1. Vaihe 1 eli porsiminen: aika ensimmäisen porsaan syntymästä viimeisen porsaan syntymään,
2. Vaihe 2: aika viimeisen porsaan syntymästä 12 tuntiin ensimmäisen porsaan syntymästä, ja
3. Vaihe 3: 12-24 tuntia ensimmäisen porsaan syntymästä.

Porsimisen pituus vaihteli emakkokohtaisesti, mistä johtuen myös vaiheen 2 pituus vaihteli emakoiden välillä. Kaikkien emakoiden vaihe 3 oli 12 tunnin mittainen lukuun ottamatta yhtä

emakkoa, jonka porsiminen kesti yli 15 tuntia. Kyseinen emakko (ryhmässä VAPAA) jätettiin pois tulosten tarkastelusta poikkeuksellisen pitkän porsimisen vuoksi.

Eri vaiheiden vaihtelevista pituuksista johtuen muutettiin emakoiden käyttäytymisten absoluuttiset ajat prosenttiosuuksiksi, eli kuinka paljon emakot käyttivät aikaa eri aktiviteetteihin suhteessa omien vaiheidensa pituuteen. Koska emakoiden käyttäytymistä ei havainnoitu sekunnin tarkkuudella, päätettiin kaikkien alle minuutin kestäneiden (datassa 0 min) aktiviteettien kes-toksi muuttaa 30 sekuntia.

Asennon ja aktiviteetin muutosten määrää tarkasteltiin puolestaan absoluuttisina numeroarvoina. Asennon muutosten määrä kuvaa sitä, kuinka usein emakot vaihtoivat asentoaan (seisoo, istuu, makaa kyljellään, makaa mahallaan) havainnointijakson aikana. Aktiviteetin muutokset kuvaa sen sijaan kaikkien aktiviteettien määrää havainnointijakson aikana. Tähän laskettiin asennon muutosten lisäksi myös tietyssä asennossa tapahtuvat aktiviteetin muutokset (nuuskii, tonkii/kuopii, pää ruokakaukalossa, puree rakenteita), esimerkiksi emakko seistessään vaihtaa tonkimisesta rakenteiden puremiseen.

3.1.6 Tilastolliset menetelmät

Datan käsittelyyn käytettiin SPSS-tilastointiohjelmaa (IBM SPSS Statistics, versio 24, Yhdysvallat) sekä Microsoft Excel-taulukkolaskentaohjelmaa (Microsoft Excel for Mac, versio 16.10, Yhdysvallat). Exceliä käytettiin aktiviteettien keston laskemiseen sekä porsaiden utareelle löytämisen ja porsimiskertojen keskiarvojen ja keskihajontojen laskemiseen.

Muuttujien normaalius testattiin SPSS-ohjelman Shapiro-Wilk-testillä, jonka perusteella normaalijakauman mukaisiksi katsottiin kaikki muuttujat, joiden Statistic-arvo oli 0,9 tai enemmän. Normaalijakauman mukaiset muuttujat testattiin häkkiporsitus vs. vapaaporsitus ja ”ei yhtään maattua porsasta” vs. ”yksi tai useampi maattu porsas” Independent Samples T-testillä. Muuttujat, jotka eivät olleet normaalijakauman mukaisia, testattiin puolestaan Independent Samples Mann-Whitney U-testillä. Tulos oli tilastollisesti merkitsevä, jos sen $P \leq 0,05$, ja suuntaa antava, jos $0,05 < P \leq 0,10$.

3.2 Tulokset

3.2.1 Häkki- vs. vapaaporsitus

Sekä häkki- että vapaaporsituksessa emakot viettivät suurimman osan ensimmäisestä vuorokaudesta porsimisen jälkeen kyljellään maaten (taulukko 3). Emakoiden aktiivisuus lisääntyi molemmissa porsimisympäristöissä vaiheessa 3 eli 12-24 tunnin aikana ensimmäisen porsaan syntymästä. Tämä näkyi mm. asennon ja aktiviteetin muutosten määrän lisääntymisenä, seisoviltaan vietetyn ajan lisääntymisenä sekä ruokakaukalolla vietetyn ajan lisääntymisenä (taulukko 6). Myös mahallaan makaaminen lisääntyi vaiheessa 3 suhteessa kyljellään makaamiseen (taulukko 6).

Häkki- ja vapaaporsituksen välillä ei saatu yhtäkään tilastollisesti merkitsevää tulosta emakoiden käyttäytymisen tai porsaiden utareelle löytämisen suhteen. Pienimmät P-arvot (0,126) saatiin muuttujista ”asennon muutokset vaiheessa 2”, ”tonkii/kuopii vaiheessa 2” ja ”tonkii/kuopii vaiheessa 3”, joten ne eivät riittäneet suuntaa antaviksi tuloksiksi. Taulukoissa 2-7 esitetyt tulokset ovat häkki- ja vapaaporsitusryhmien yhdistetyt kuvailevat tulokset, sillä ryhmät eivät eronneet toisistaan minkään muuttujan suhteen. Taulukossa 2 on esitetty tutkimukseen osallistuneiden emakoiden porsimiskerta, porsimisen kesto sekä aika, joka porsailta kesti löytää utareelle. Pitkän porsimisen emakkoa lukuun ottamatta kaikkien muiden emakoiden eri aktiviteetteihin käyttämä aika koko 24 tunnin ajalta (absoluuttinen) ja vaiheissa 1-3 (suhteellinen) löytyvät taulukoista 3-6. Normaalijakauman mukaisista muuttujista on ilmoitettu keskiarvo ja keskihajonta, muista muuttujista puolestaan mediaani sekä pienin ja suurin arvo. Taulukosta 7 löytyvät suhteelliset osuudet, kuinka usein emakot asettuivat utare porsaisiin päin ja utare porsaista pois päin mennessään kyljelleen makuulle. Tämänkään suhteen ei ollut eroa häkki- ja vapaaporsituksen välillä.

Taulukko 2. Porsimiskerta, porsimisen pituus ja porsailta syntymästä ensimmäiseen utarekontaktiin kulunut aika. Utareelle löytämisestä on jätetty kaksi pahnuetta pois laskuista porsaiden auttamisen vuoksi. Porsimisen keston ei otettu mukaan poikkeavan pitkään porsinutta emakkoa.

| | Keskiarvo (keskihajonta) | Mediaani (min, max) |
|---|--------------------------|---------------------|
| Porsimiskerta, n = 12 | 3,4 (1,5) | 3 (1, 5) |
| Porsimisen kesto (hh:mm:ss), n = 11 | 4:25:16 (2:00:14) | |
| Aika, joka porsailta kesti löytää utareelle (mm:ss), n = 10 | 26:10 (14:18) | |

Taulukko 3. Emakoiden (n = 11) käyttäytyminen koko 24 tunnin aikana.

| | Keskiarvo (keskihajonta) | Mediaani (min, max) |
|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Asennon muutokset | 72,5 (36,3) | |
| Aktiviteetin muutokset | 98,6 (46,3) | |
| Makaa kyljellään (hh:mm:ss) | 20:31:27 (1:33:44) | |
| Makaa mahallaan (hh:mm:ss) | 1:59:40 (1:05:52) | |
| Yhteensä makuulla (hh:mm:ss) | 22:31:08 (0:47:51) | |
| Istuu (hh:mm:ss) | | 0:13:00 (0:03:00, 1:08:00) |
| Seisoo/kävelee (hh:mm:ss) | 1:18:38 (0:43:40) | |
| Polvillaan (hh:mm:ss) | | 0:00:00 (0:00:00, 0:04:00) |
| Nuuskii (hh:mm:ss) | | 0:17:00 (0:06:00, 0:48:00) |
| Tonkii/kuopii (hh:mm:ss) | 0:18:30 (0:14:17) | |
| Pää ruokakaukalossa (hh:mm:ss) | | 0:36:00 (0:00:30, 0:50:30) |
| Puree rakenteita (hh:mm:ss) | | 0:00:30 (0:00:00, 0:14:00) |

Taulukko 4. Emakoiden (n = 11) käyttäytymisen suhteellinen osuus vaiheessa 1 eli porsimisen aikana.

| | Keskiarvo (keskihajonta) | Mediaani (min, max) |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| Asennon muutokset | | 17 (2, 54) |
| Aktiviteetin muutokset | 29,9 (21,2) | |
| Makaa kyljellään (%) | | 92,6 (55,7; 99,3) |
| Makaa mahallaan (%) | 5,7 (3,7) | |
| Yhteensä makuulla (%) | | 94,1 (64,4; 100,0) |
| Istuu (%) | | 1,4 (0,0; 13,0) |
| Seisoo/kävelee (%) | | 2,8 (0,0; 24,7) |
| Polvillaan (%) | | 0,0 (0,0; 2,6) |
| Nuuskii (%) | | 0,6 (0,0; 13,9) |
| Tonkii/kuopii (%) | | 1,6 (0,0; 13,4) |
| Pää ruokakaukalossa (%) | | 0,0 (0,0; 0,2) |
| Puree rakenteita (%) | | 0,0 (0,0; 4,7) |

Taulukko 5. Emakoiden (n = 11) käyttäytymisen suhteellinen osuus vaiheessa 2.

| | Keskiarvo (keskihajonta) | Mediaani (min, max) |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| Asennon muutokset | | 10 (0, 37) |
| Aktiviteetin muutokset | 16,4 (13,6) | |
| Makaa kyljellään (%) | 94,2 (4,8) | |
| Makaa mahallaan (%) | 3,0 (2,2) | |
| Yhteensä makuulla (%) | | 98,6 (90,2; 100,0) |
| Istuu (%) | | 0,2 (0,0; 1,3) |
| Seisoo/kävelee (%) | | 1,4 (0,0; 9,9) |
| Polvillaan (%) | | 0,0 (0,0; 0,2) |
| Nuuskii (%) | | 0,6 (0,0; 1,8) |
| Tonkii/kuopii (%) | | 0,2 (0,0; 1,8) |
| Pää ruokakaukalossa (%) | | 0,2 (0,0; 6,2) |
| Puree rakenteita (%) | | 0,0 (0,0; 0,3) |

Taulukko 6. Emakoiden (n = 11) käyttäytymisen suhteellinen osuus vaiheessa 3.

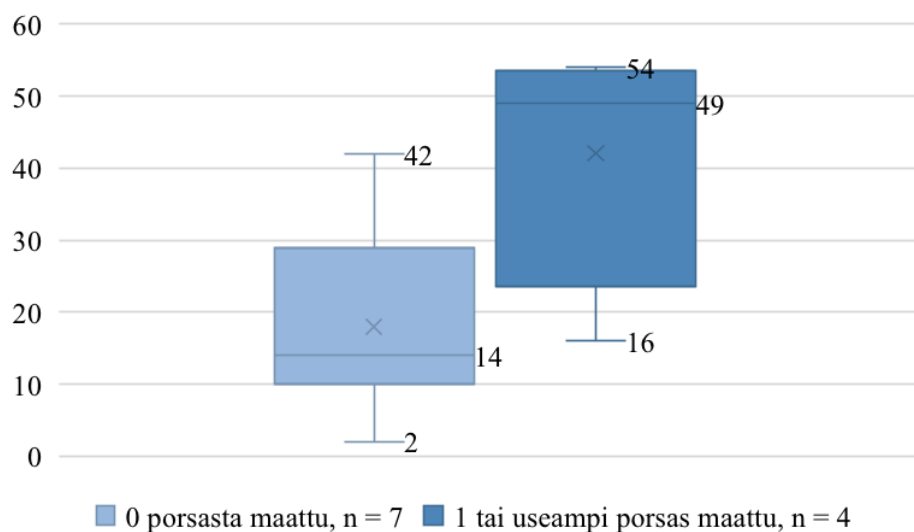
| | Keskiarvo (keskihajonta) | Mediaani (min, max) |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| Asennon muutokset | 33,6 (17,9) | |
| Aktiviteetin muutokset | 52,4 (24,4) | |
| Makaa kyljellään (%) | 79,4 (8,8) | |
| Makaa mahallaan (%) | 12,7 (7,9) | |
| Yhteensä makuulla (%) | 92,1 (3,4) | |
| Istuu (%) | | 0,7 (0,2; 3,8) |
| Seisoo/kävelee (%) | 7,2 (3,3) | |
| Polvillaan (%) | | 0,0 (0,0; 0,5) |
| Nuuskii (%) | 1,5 (0,7) | |
| Tonkii/kuopii (%) | | 1,1 (0,1; 4,0) |
| Pää ruokakaukalossa (%) | 3,5 (2,0) | |
| Puree rakenteita (%) | | 0,0 (0,0; 0,3) |

Taulukko 7. Prosenttiosuudet, kuinka usein emakot (n = 11) laskeutuivat kyljelleen utare porsaisiin päin ja utare porsaista poispäin.

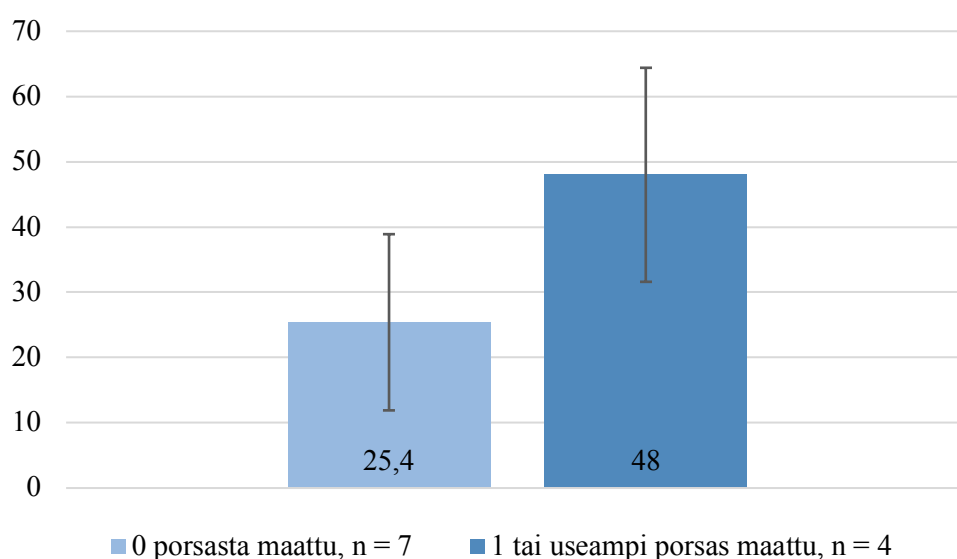
| | Keskiarvo (keskihajonta) |
|--|--------------------------|
| Menee makuulle kyljelleen utare porsaisiin päin (%) | 47,5 (13,8) |
| Menee makuulle kyljelleen utare porsaista poispäin (%) | 52,5 (13,8) |

3.2.2 Ei yhtään porsasta maanneet vs. yhden tai useamman porsaan maanneet

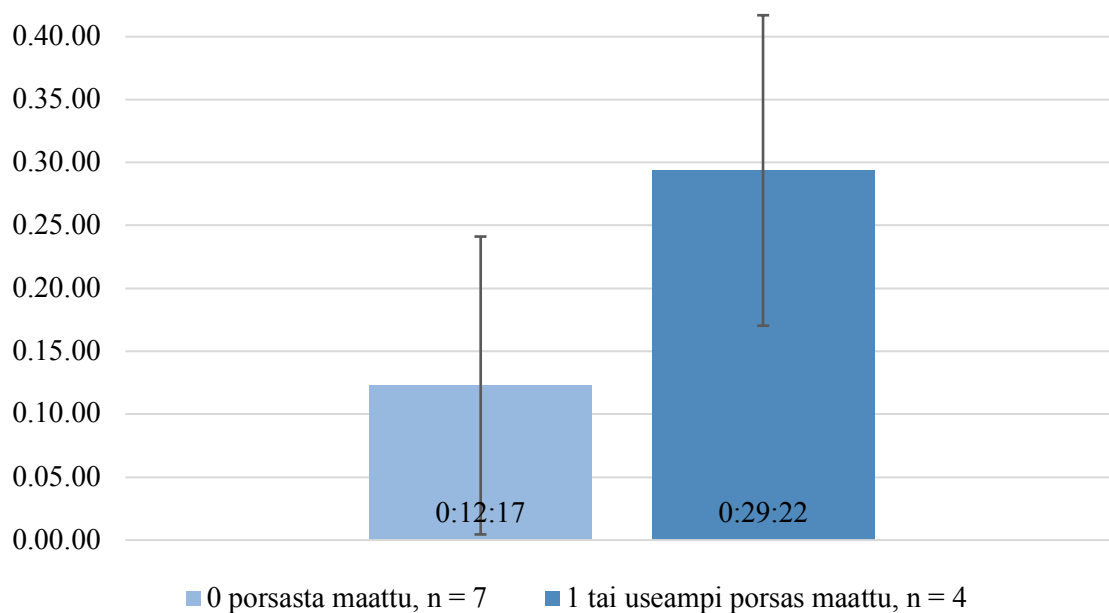
Kun emakot jaettiin kahteen ryhmään porsaskuolleisuuden mukaan, saatiin neljästä eri muuttujasta tilastollisesti merkitsevät tulokset. Yhden tai useamman porsaan kuoliaaksi maanneet emakot vaihtelivat asentoaan vaiheissa 1 ja 3 useammin ($P_{\text{vaihe 1}} = 0,042$ ja $P_{\text{vaihe 3}} = 0,035$) kuin emakot, jotka eivät olleet maanneet yhtäkään porsasta. Samoin yhden tai useamman porsaan maanneet emakot käyttivät enemmän aikaa tonkimiseen ja kuopimiseen koko 24 tunnin aikana sekä vaiheessa 3 ($P_{24\text{ h}} = 0,049$ ja $P_{\text{vaihe 3}} = 0,042$). Tulokset on esitetty kuvissa 2-5.



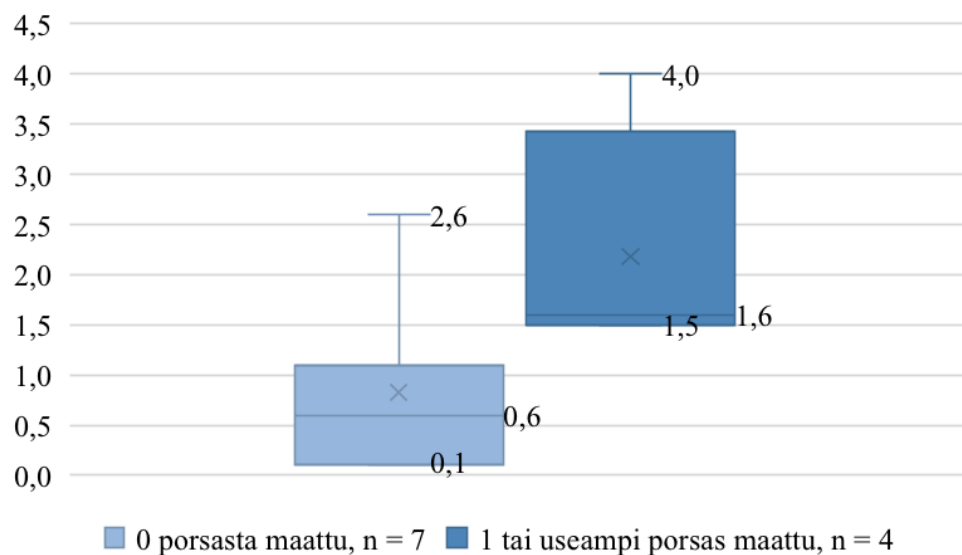
Kuva 2. Emakoiden asennon muutosten määrä vaiheessa 1. Kuvassa on esitetty mediaani (palkin jakava vaakaviiva) sekä suurin ja pienin arvo. $P = 0,042$; $U = 25,0$; $n = 11$.



Kuva 3. Emakoiden asennon muutosten määrä vaiheessa 3. Kuvassa on esitetty keskiarvo (pylväät) ja keskihajonta (janat). $P = 0,035$; $t = -2,5$; $df = 9$.



Kuva 4. Emakoiden tonkimiseen/kuopimiseen käyttämä aika (hh:mm:ss) koko 24 tunnin aikana. Kuvassa on esitetty keskiarvo (pylväät) ja keskihajonta (janat). $P = 0,049$; $t = -2,3$; $df = 9$.



Kuva 5. Emakoiden tonkimiseen/kuopimiseen käyttämä suhteellinen aika (%) vaiheessa 3. Kuvassa on esitetty mediaani (palkin jakava vaakaviiva) sekä suurin ja pienin arvo. $P = 0,042$; $U = 25,0$; $n = 11$.

Suuntaa antavia tuloksia saatiin asennon ja aktiviteetin muutoksista koko 24 tunnin ajalta, aktiviteetin muutoksista vaiheessa 1 ja 3 sekä kokonaismakuuajasta vaiheessa 3. Yhden tai useamman porsaan maanneet emakot vaikuttivat vaihtavan asentoaan ja aktiviteettiaan useammin 24 tunnin havainnointiaikana kuin emakot, jotka eivät maanneet yhtäkään porsasta kuoliaaksi. Samoin vaiheissa 1 ja 3 porsaitaan maanneet emakot vaikuttivat vaihtelevan aktiviteettiaan useammin. Vaiheessa 3 emakot, jotka eivät maanneet yhtäkään porsasta, vaikuttivat viettävän enemmän aikaa makuulla kuin porsaitaan maanneet emakot.

Porsaita manneiden ja makaamattomien emakoiden käyttäytyminen on kuvattu taulukoissa 8-11. Kuten taulukoissa 3-6, näissäkin normaalijakauman mukaisista muuttujista on esitetty keskiarvo ja keskihajonta ja ei-normaalijakauman mukaisista mediaani sekä pienin ja suurin arvo.

Taulukko 8. Emakoiden, jotka makasivat ja jotka eivät maanneet porsaitaan hengiltä, käyttäytyminen koko 24 tunnin aikana. Tilastollisesti merkitsevät ja suuntaa antavat P-arvot lihavoituina.

| | 0 porsasta maattu, n = 7 | | 1 tai useampi porsas maattu, n = 4 | | P-arvo (t_{df}/U_n) |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| | Keskiarvo (keskiha- jonta) | Mediaani (min, max) | Keskiarvo (keskiha- jonta) | Mediaani (min, max) | |
| Asennon muutokset | 56,9 (32,0) | | 99,8 (28,0) | | 0,053 (-2,2 ₉) |
| Aktiviteetin muutokset | 81,0 (44,9) | | 129,5 (33,4) | | 0,095 (-1,9 ₉) |
| Makaa kyljellään (hh:mm:ss) | 20:54:42 (1:49:38) | | 19:50:45 (0:42:09) | | 0,300 (1,1 ₉) |
| Makaa mahallaan (hh:mm:ss) | 1:52:51 (1:22:37) | | 2:11:37 (0:22:44) | | 0,673 (-0,4 ₉) |
| Yhteensä makuulla (hh:mm:ss) | 22:47:34 (0:50:41) | | 22:02:22 (0:27:34) | | 0,138 (1,6 ₉) |
| Istuu (hh:mm:ss) | | 0:07:00 (0:03:00, 0:27:00) | | 0:14:15 (0:05:30, 1:08:00) | 0,412 (18,5 ₁₁) |
| Seisoo/kävelee (hh:mm:ss) | 1:06:25 (0:43:45) | | 1:40:00 (0:39:37) | | 0,239 (-1,3 ₉) |
| Polvillaan (hh:mm:ss) | | 0:00:00 (0:00:00, 0:04:00) | | 0:01:15 (0:00:00, 0:03:30) | 0,788 (15,5 ₁₁) |

| | | | | |
|--|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Nuuskii (hh:mm:ss) | | 0:15:30 (0:06:00, 0:48:00) | 0:18:15 (0:16:00, 0:41:30) | 0,412 (18,5 ₁₁) |
| Tonkii/kuopii (hh:mm:ss) | 0:12:17 (0:11:50) | | 0:29:22 (0:12:20) | 0,049 (-2,3 ₉) |
| Pää ruoka- kaukalossa (hh:mm:ss) | | 0:36:00 (0:00:30, 0:50:30) | 0:46:15 (0:13:00, 0:48:30) | 0,648 (17,0 ₁₁) |
| Puree raken- teita (hh:mm:ss) | | | 0:00:00 (0:00:00, 0:06:30) | 0,412 (9,0 ₁₁) |

Taulukko 9. Porsaita maanneiden ja makaamattomien emakoiden käyttäytyminen vaiheessa 1 eli porsimisen aikana. Tilastollisesti merkitsevät ja suuntaa antavat P-arvot lihavoituina.

| | 0 porsasta maattu, n = 7 | | 1 tai useampi porsas maattu, n = 4 | | P-arvo (t _{df} /U _n) |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|---|
| | Keskiarvo (keskiha- jonta) | Mediaani (min, max) | Keskiarvo (keskiha- jonta) | Mediaani (min, max) | |
| Asennon muu- tokset | | 14 (2, 42) | | 49 (16, 54) | 0,042 (25,0 ₁₁) |
| Aktiviteetin muutokset | 21,4 (18,1) | | 44,6 (19,7) | | 0,077 (-2,0 ₉) |
| Makaa kyljel- lään (%) | | 95,1 (55,7; 99,3) | | 80,8 (68,8; 95,2) | 0,527 (10,0 ₁₁) |
| Makaa mahal- laan (%) | 4,4 (3,0) | | 8,0 (4,0) | | 0,128 (-1,7 ₉) |
| Yhteensä ma- kuulla (%) | | 98,3 (64,4; 100,0) | | 90,5 (78,4; 98,3) | 0,527 (10,0 ₁₁) |
| Istuu (%) | | 0,5 (0,0; 11,9) | | 2,4 (0,7; 13,0) | 0,412 (19,0 ₁₁) |
| Seisoo/kävelee (%) | | 1,6 (0,0; 24,7) | | 9,0 (1,4; 9,7) | 0,527 (18,0 ₁₁) |
| Polvillaan (%) | | 0,0 (0,0; 2,6) | | 0,0 (0,0; 0,0) | 0,527 (10,0 ₁₁) |
| Nuuskii (%) | | 0,5 (0,0; 13,9) | | 2,3 (0,3; 6,9) | 0,527 (18,0 ₁₁) |
| Tonkii/kuopii (%) | | 1,2 (0,0; 13,4) | | 3,8 (1,4; 7,7) | 0,315 (20,0 ₁₁) |
| Pää ruoka- kaukalossa (%) | | 0,0 (0,0; 0,0) | | 0,0 (0,0; 0,2) | 0,527 (17,5 ₁₁) |
| Puree raken- teita (%) | | 0,0 (0,0; 4,7) | | 0,0 (0,0; 2,0) | 0,788 (12,0 ₁₁) |

Taulukko 10. Porsaita maanneiden ja makaamattomien emakoiden käyttäytyminen vaiheessa 2. Tilastollisesti merkitsevät ja suuntaa antavat P-arvot lihavoituina.

| | 0 porsasta maattu, n = 7 | | 1 tai useampi porsas maattu, n = 4 | | P-arvo (t_{df}/U_n) |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| | Keskiarvo (keskihajonta) | Mediaani (min, max) | Keskiarvo (keskihajonta) | Mediaani (min, max) | |
| Asennon muutokset | | 12 (0, 37) | | 9,5 (6, 14) | 0,927 (13,0 ₁₁) |
| Aktiviteetin muutokset | 17,6 (16,3) | | 14,3 (8,7) | | 0,719 (0,4 ₉) |
| Makaa kyljellään (%) | 94,8 (4,7) | | 93,2 (5,5) | | 0,616 (0,5 ₉) |
| Makaa mahallaan (%) | 3,0 (2,7) | | 3,1 (1,3) | | 0,936 (-0,1 ₉) |
| Yhteensä makaulla (%) | | 98,6 (93,6; 100,0) | | 97,3 (90,2; 100,0) | 0,788 (12,5 ₁₁) |
| Istuu (%) | | 0,1 (0,0; 1,1) | | 0,4 (0,0; 1,3) | 0,412 (18,5 ₁₁) |
| Seisoo/kävelee (%) | | 1,4 (0,0; 6,4) | | 2,0 (0,0; 9,9) | 0,927 (13,0 ₁₁) |
| Polvillaan (%) | | 0,0 (0,0; 0,2) | | 0,0 (0,0; 0,0) | 0,788 (12,0 ₁₁) |
| Nuuskii (%) | | 0,6 (0,0; 1,6) | | 0,8 (0,0; 1,8) | 1,000 (15,0 ₁₁) |
| Tonkii/kuopii (%) | | 0,2 (0,0; 1,1) | | 0,4 (0,0; 1,8) | 0,788 (16,0 ₁₁) |
| Pää ruokakaukalossa (%) | | 0,2 (0,0; 3,8) | | 0,6 (0,0; 6,2) | 1,000 (15,0 ₁₁) |
| Puree rakenteita (%) | | 0,0 (0,0; 0,3) | | 0,0 (0,0; 0,0) | 0,788 (12,0 ₁₁) |

Taulukko 11. Porsaita maanneiden ja makaamattomien emakoiden käyttäytyminen vaiheessa 3. Tilastollisesti merkitsevät ja suuntaa antavat P-arvot lihavoituina.

| | 0 porsasta maattu, n = 7 | | 1 tai useampi porsas maattu, n = 4 | | P-arvo (t_{df}/U_n) |
|------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| | Keskiarvo (keskihajonta) | Mediaani (min, max) | Keskiarvo (keskihajonta) | Mediaani (min, max) | |
| Asennon muutokset | 25,4 (13,5) | | 48,0 (16,4) | | 0,035 (-2,5 ₉) |
| Aktiviteetin muutokset | 42,0 (19,3) | | 70,5 (23,6) | | 0,057 (-2,2 ₉) |
| Makaa kyljellään (%) | 81,2 (10,7) | | 76,2 (3,6) | | 0,402 (0,9 ₉) |
| Makaa mahallaan (%) | 12,3 (10,1) | | 13,5 (2,3) | | 0,826 (-0,2 ₉) |

| | | | |
|------------------------------|----------------|----------------|------------------------------------|
| Yhteensä ma- kuulla (%) | 93,5 (3,3) | 89,7 (2,3) | 0,079 (2,0 ₉) |
| Istuu (%) | 0,7 (0,2; 1,7) | 0,9 (0,5; 3,8) | 0,315 (20,0 ₁₁) |
| Seisoo/kävelee (%) | 6,2 (3,0) | 9,1 (3,4) | 0,175 (-1,5 ₉) |
| Polvillaan (%) | 0,0 (0,0; 0,2) | 0,0 (0,0; 0,5) | 0,927 (13,0 ₁₁) |
| Nuuskii (%) | 1,5 (0,7) | 1,5 (0,8) | 0,931 (0,9 ₉) |
| Tonkii/kuopii (%) | 0,6 (0,1; 2,6) | 1,6 (1,5; 4,0) | 0,042 (25,0 ₁₁) |
| Pää ruokakauka- lossa (%) | 3,1 (1,9) | 4,3 (2,1) | 0,367 (-1,0 ₉) |
| Puree rakenteita (%) | 0,0 (0,0; 0,3) | 0,0 (0,0; 0,1) | 0,927 (13,5 ₁₁) |

3.3 Pohdinta

3.3.1 Porsimisen pituus, porsaiden utareelle löytäminen ja utareen tarjoaminen porsaille

Vastoin aiempiin tutkimuksiin pohjautuvia ennakko-odotuksia porsimisten pituudet eivät eronneet häkki- ja vapaaporsituksen välillä. Oliviero ym. (2010) havaitsivat häkkiporsituksessa porsimisten kestävän kauemmin kuin vapaaporsituksessa. Tähän voi olla syynä porsimishäkin stressaava vaikutus emakkoon ja stressin vaikutus porsimisen sujuvuuteen. Tässä tutkimuksessa poikkeuksellisen pitkä porsiminen (yli 15 tuntia), joka jätettiin pois laskuista, tapahtui kuitenkin vapaaporsimiskarsinassa. Koska tutkimuksessamme porsimiset kestivät yhtä pitkään molemmissa ympäristöissä, voi olla, etteivät tilan puute ja liikkumisen rajoittaminen olleet ainoita emakoita stressanneita tekijöitä. Myös virikkeiden vähyydellä ja pesänrakennuksen estämisellä on voinut olla vaikutusta emakoiden hyvinvointiin, eikä vapaaporsituskarsinakaan välttämättä ollut emakoille optimaalisin mahdollinen porsimisympäristö.

Aika, joka porsailta kesti löytää utareelle, oli tutkimuksessamme hyvin samansuuntainen kuin Herpinin ym. (1996) ja Tuchschererin ym. (2000) tutkimuksissa. Heidän tutkimuksissaan emakot porsivat häkeissä, joten tietoa utareelle löytämisajasta vapaaporsituksessa ei ollut saatavilla. Koska porsaat löysivät syntymänsä jälkeen utareelle keskimäärin samassa ajassa molemmissa ympäristöissä, voisi olettaa, ettei porsimishäkillä tai vapaaporsimisella ole vaikutusta porsaiden elämän alkuehtoihin tämän asian kannalta. Jos vapaaporsituskarsina olisi ollut pinta-alaltaan suurempi, olisi porsailta saattanut kestää pidempi aika löytää utareelle, mikäli emakko olisi

liikkunut suuremmalla alueella porsimisen aikana. Tämä riippuisi kuitenkin enemmän emakon aktiivisuudesta porsimisen aikana, eikä niinkään porsaiden toiminnasta.

Emakon voidaan ajatella tarjoavan utaretta porsaille silloin, kun se makuulle mennessään asettuu makaamaan kyljelleen utare porsaisiin päin. Häkki- ja vapaaporsituksen välillä ei ollut eroa utareen saatavuudessa, ja molemmissa ympäristöissä emakot asettuivat kyljelleen utare porsaisiin päin hieman harvemmin kuin joka toinen kerta. Vaikka emakko asettui makaamaan utare porsaista pois päin, oli utare kuitenkin porsaille saatavilla, kun emakko makasi kyljellään nisät näkyvillä (Illmann ym. 2016), ja porsaat kiersivätkin nopeasti emakon ympäri utareen puolelle. Vaiheessa 3 lisääntynyt mahallaan makaaminen voi kieliä emakon yrityksistä vähentää porsaiden utareeseen kohdistamaa stimulaatiota (Valros ym. 2003). Samasta saattaa kertoa myös emakoiden asennon muutosten lisääntynyt määrä vaiheessa 3.

3.3.2 Emakoiden aktiivisuus häkki- ja vapaaporsituksessa

Samoin kuin aiemmissa tutkimuksissa on havaittu (mm. Mainau ym. 2010, Wülbers-Mindermann ym. 2015, Bolhuis ym. 2018), myös tässä tutkimuksessa emakot viettivät makuulla suurimman osan ensimmäisistä 24 tunnista ensimmäisen porsaan syntymän jälkeen. Porsiminen on emakolle raskas fyysinen ponnistus, mistä johtuen runsas makaamiseen käytetty aika oli odotettu tulos. Aloillaan makaamisella on merkitystä myös porsaiden selviytymisen kannalta, sillä se antaa porsaille mahdollisuuden löytää utareelle, kuten kirjallisuuskatsauksessa tuli ilmi. Emakoiden lisääntynyt aktiivisuus vaiheessa 3 saattaa puolestaan kertoa emakoiden palautumisesta porsimisesta.

Toisin kuin aiemmissa tutkimuksissa tässä tutkimuksessa emakoiden käyttäytymisessä häkki- ja vapaaporsituksen välillä ei havaittu eroa. Chidgeyn ym. (2016a ja 2016b) tutkimuksissa vapaana karsinassa olevat emakot käyttivät enemmän aikaa seisomiseen, tonkimiseen ja kuopimiseen kuin häkissä pidetyt emakot. Näissä tutkimuksissa kaikki emakot kuitenkin porsivat häkissä ja ”vapaat” emakot päästettiin häkistä pois vasta viidentenä päivänä porsimisen jälkeen, joten koeasetelma ei täysin vastaa omaa tutkimustamme. Sen sijaan Bolhuis ym. (2018) tutkivat emakoiden käyttäytymistä häkki- ja vapaaporsituksessa nimenomaan ensimmäisten 24 tunnin aikana porsimisen alusta. Heidän tutkimuksessaan vapaana porsivat emakot istuivat vähemmän ja vaihtoivat harvemmin asentoaan porsimisen aikana kuin häkissä porsivat emakot. Vapaapor-

situksen emakot myös vaikuttivat makaavan enemmän kyljellään ensimmäisten 24 tunnin aikana kuin häkkiporsituksen emakot. Bolhuis ym. havaitsivat lisäksi vapaana porsivien emakoiden manipuloivan karsinarakenteita porsimisen aikana vähemmän kuin häkissä porsivat emakot. Karsinarakenteiden pureskelua havaittiin myös omassa tutkimuksessamme, mutta häkki- ja vapaaporsituksen välillä ei ollut merkittävää eroa. Rakenteiden pureskelu voi kertoa emakon kokemasta stressistä ja motivaatiosta rakentaa pesää rajoitetusta ympäristöstä huolimatta (kat-sauksissa Fraser 1984 ja Wischner ym. 2009, Mainau ym. 2010).

Kuten kirjallisuuskatsausosuudessa tuli ilmi, on vaikea sanoa, kummassa porsimisympäristössä emakot olisivat aktiivisempia. Tähän viittaavat myös tutkimuksemme tulokset. Koska karsina-rakenteiden pureskelua voidaan pitää emakon tapana purkaa pesänrakennusmotivaatiotaan ja sitä esiintyi tutkimuksessamme molemmissa porsimisympäristöissä, voisi olettaa samoin kuin porsimisten pituuden kohdalla, ettei kumpikaan ympäristö ollut emakoille optimaalisin. Kum-massakaan porsimisympäristössä emakoille ei tarjottu juuttisäkin lisäksi muuta pesänrakennus-materiaalia eikä kuivikkeita tongittavaksi, mikä voi osaltaan aiheuttaa emakoissa turhautu-mista, stressiä ja näiden seurauksena levottomuutta.

3.3.3 Erot porsaskuolleisuuksissa

Kun emakot jaettiin kahteen ryhmään sen mukaan, jäikö porsaita niiden alle kuolemaan johta-vin seurauksin, saatiin osittain yllättäviäkin tuloksia. Porsaita maanneiden emakoiden suurempi asennon muutosten määrä vaiheissa 1 ja 3 saattaa selittää porsaiden jäämistä emakon alle. Wea-ryn ym. (1996a ja 1998) tutkimuksissa selvisi, että porsaita jäi eniten alle emakon mennessä makuulle ja emakon kierähtäessä mahaltaan makuulta kyljelleen. Myös Pokorná ym. (2008) totesivat porsaita jäävän eniten alle emakon makuulle menon yhteydessä. Tutkimuksessamme ei raportoitu, minkä asentojen välillä emakot vaihtelivat, vaan laskettiin vain asennon muutos-ten absoluuttinen määrä. On kuitenkin selvää, että mitä useammin emakko syystä tai toisesta vaihtaa asentoaan, sitä suurempi riski porsilla on jäädä emakon alle.

Aiempien tutkimusten valossa lisääntyneen tonkimisen ja kuopimisen (sekä koko 24 tunnin aikana että vaiheessa 3) yhteys porsaiden allejäämiskuoletukseen oli odottamaton. Lisäänty-nyt tonkiminen ja kuopiminen kertoo emakoiden aktiivisuudesta, mikä osaltaan on yhteydessä suurempaan asennon muutosten määrään, mutta toisaalta tonkimista ja kuopimista pidetään osana makuullemenokäyttäytymistä, jonka tarkoituksena on vähentää porsaiden riskiä jäädä

emakon alle (Valros ym. 2003, Pokorná ym. 2008). Tulos porsaita maanneiden emakoiden suu-remmasta tonkimisajasta on ristiriidassa sen suhteen, mitä Valros ym. (2003) saivat tutkimuk-sessaan selville: ennen makuulle menoa enemmän tonkivat emakot makasivat vähemmän por-saita kuoliaaksi. Tutkimuksessamme ei kuitenkaan seurattu, tonkivatko emakot aina juuri en-nen makuulle menoaan, vaan tonkimisen määrää tarkkailtiin yleisesti koko havainnointiaikana. On siis mahdollista, että paljon tonkineet emakot tonkivat myös muulloinkin kuin vain ma-kuulle menon yhteydessä, jolloin tulos ei suoraan kerro emakoiden emokäyttäytymisestä ja emo-ominaisuuksista.

3.3.4 Mahdolliset virhelähteet

Emakoiden ja porsaiden tarkkailu suoritettiin jatkuvana havainnointina IP- eli valvontakame-roiden kuvaamilta videoilta. Koska jokaista porsimiskarsinaa kuvattiin vain yhdellä kameralla yhdestä suunnasta, oli kuvakulma ajoittain huono suhteessa emakon sijaintiin. Heikosta kuva-kulmasta johtuen kaikkien porsaiden tarkkoja syntymäaikoja ja utareelle löytämisaikoja oli haasteellista saada selville. On lisäksi mahdollista, että osa porsaista sekoittui keskenään, jos useampi porsas sattui syntymään samoihin aikoihin, eikä ketään ollut heti paikalla merkitse-mässä porsaita numeroilla. Utareelle löytämisaikasta olisi voitu saada tarkempia tuloksia, mikäli kahta pahnuetta ja useampaa yksittäistä porsasta pahnueiden sisällä ei olisi tarvinnut jättää pois laskuista. Tämä johtui inhimillisestä erehdyksestä: osaa porsaista autettiin syntymän jälkeen nostamalla ne utareen viereen, vaikka tarkoitus oli, että porsaat olisi punnituksen ja numeroin-nin jälkeen laskettu takaisin samaan paikkaan, mistä ne nostettiin ylös.

Emakoiden käyttäytymisestä erityisesti tonkimisen ja nuuhkimisen erottaminen toisistaan oli ajoittain haasteellista, jos emakko teki ikään kuin sekaisin molempia, eli esimerkiksi nuuhki lattiaa ja aina välissä tonki tai kuopi lattiaa muutaman kerran. Lisäksi suuri osa videoista oli pikakelattuja, mikä vaikeutti käyttäytymisen täsmällistä havainnointia. Videotoisto-ohjelmien hidastuksesta huolimatta erityisesti porsaiden syntymistä ja utareelle menoista ei kaikista vält-tämättä saatu tarkkaa kellonaikaa.

Emakoiden käyttäytymistä havainnoitiin minuutin tarkkuudella, mistä johtuen alle minuutin kestäneiden aktiviteettien pituudeksi raakadatassa tuli 0 minuuttia. Nämä kaikki päätettiin muuttaa pituudeltaan 30-sekuntisiksi. Tämän seurauksena sellaisten aktiviteettien, joita emakot

toteuttivat harvoin ja vain lyhyitä aikoja kerrallaan, pituudet muuttuivat tuloksissa hieman todellisuutta pidemmiksi. Tällaisia olivat mm. rakenteiden pureskelu ja ruokakaukalolla käyminen.

Tutkimuksessamme oli lopulta odotettua pienempi otoskoko erityisesti, kun poikkeuksellisen pitkän porsimisen emakko jätettiin tuloksissa huomioimatta. Näin pienessä tutkimuspopulaatiossa yksi erityisen poikkeava yksilö olisi saattanut muuttaa tuloksia niin paljon, etteivät tulokset olisi enää olleet totuudenmukaisia.

3.4 Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen otoskoolla ei havaittu eroa emakoiden käyttäytymisessä häkki- ja vapaaporsituksen välillä. Tulos antaa olettaa, ettei käytettävissä olevalla tilalla ole vaikutusta emakon käyttäytymiseen. Tutkimuksessa käytetty vapaaporsimiskarsina ei kuitenkaan vastaa sikojen luontaista ympäristöä, ja varsinkin viriketarjonnan ollessa vähäinen ei ympäristön aiheuttamaa stressiä ja turhautumista voida vapaaporsituksessakaan jättää kokonaan huomiotta. Voikin siis olla, ettei nykyisenkaltaisessa porsastuotannossa pelkkä liikkumistilan tarjoaminen emakolle riitä lajityypillisen käyttäytymisen mahdollistamiseen, ellei emakolle tarjota lisäksi kuivikkeita ja pesänrakennusmateriaalia virikkeiksi ja emokäyttäytymisen mahdollistamiseksi.

Emakoiden lisääntynyt aktiivisuus porsaiden ensimmäisen elinvuorokauden aikana näyttää lisäävän porsaiden riskiä jäädä emakon alle kuolemaan johtavin seurauksin. Porsaskuolleisuuden vähentämiseksi tulisi etsiä keinoja, joilla emakoiden rauhallisuutta lisättäisiin niiden hyvinvointia unohtamatta erityisesti porsaiden ensimmäisten elinpäivien aikana. Toinen porsaiden selviämisen kannalta oleellinen seikka on nopea utareelle löytäminen. Tämän tutkimuksen valossa porsimisympäristöllä ei näyttäisi olevan vaikutusta siihen, kuinka nopeasti porsaat löytävät syntymänsä jälkeen utareelle. Tutkimuksemme otoskoon pienuuden vuoksi porsaiden utareelle löytämisestä ja siihen vaikuttavista tekijöistä tarvitaan kuitenkin vielä lisää tutkimusta.

LÄHDELUETTELO

Algers B, Uvnäs-Moberg K. Maternal behavior in pigs. *Horm Behav* 2007, 52:78-85.

Björkman S, Oliviero C, Rajala-Schultz PJ, Soede NM, Peltoniemi O. The effect of litter size, parity and farrowing duration on placenta expulsion and retention in sows. *Theriogenology* 2017, 92:36-44.

Bolhuis JE, Raats-van den Boogaard AME., Hoofs AIJ., Soede NM. Effects of loose housing and the provision of alternative nesting material on peri-partum sow behaviour and piglet survival. *Appl Anim Behav Sci* 2018. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.01.004>, haettu 12.2.2018.

Chaloupková H, Illmann G, Neuhauserová K, Šimečková M, Kratinová P. The effect of nesting material on the nest-building and maternal behavior of domestic sows and piglet production. *J Anim Sci* 2014, 89:531-537.

Chidgley KL, Morel PCH, Stafford KJ, Barugh IW. The performance and behaviour of gilts and their piglets is influenced by whether they were born and reared in farrowing crates or farrowing pen. *Livest Sci* 2016a, 193:51-57.

Chidgley KL, Morel PCH, Stafford KJ, Barugh IW. Observations of sows and piglets housed in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial farm. *Appl Anim Behav Sci* 2016b, 176:12-18.

Danholt L, Moustsen VA, Nielsen MBF, Kristensen AR. Rolling behaviour of sows in relation to piglet crushing on sloped versus level floor pens. *Livest Sci* 2011, 141:59-68.

Fraser D. The role of behavior in swine production: a review of research. *Appl Anim Ethol* 1984, 11:317-339.

Gustafsson M, Jensen P, de Jonge FH, Illmann G, Spinka M. Maternal behaviour of domestic sows and crosses between domestic sows and wild boar. *Appl Anim Behav Sci* 1999, 65:29-42.

Hausmann MF, Lay Jr DC, Buchanan HS, Hopper JG. Butorphanol tartrate acts to decrease sow activity, which could lead to reduced pig crushing. *J Anim Sci* 1999, 77:2054-2059.

Herpin P, Le Dividich J, Hulin JC, Fillaut M, De Marco F, Bertin R. Effects of the level of asphyxia during delivery on viability at birth and early postnatal vitality of newborn pigs. *J Anim Sci* 1996, 74:2067-2075.

Illmann G, Chaloupková H, Melišová M. Impact of sow prepartum behavior on maternal behavior, piglet body weight gain, and mortality in farrowing pens and crates. *J Anim Sci* 2016, 94:3978-3986.

Jarvis S, McLean KA, Calvert SK, Deans LA, Chirnside J, Lawrence AB. The responsiveness of sows to their piglets in relation to the length of parturition and the involvement of endogenous opioids. *Appl Anim Behav Sci* 1999, 63:195-207.

Lambertz C, Petig M, Elkmann A, Gauly M. Confinement of sows for different periods during lactation: effects on behaviour and lesions of sows and performance of piglets. *Animal* 2015, 9: 1373–1378.

Larsen T, Kaiser M, Herskin MS. Does the presence of shoulder ulcers affect the behaviour of sows? *Res Vet Sci* 2015, 98:19-24.

Lay Jr DC, Matteri RL, Carroll JA, Fangman TJ, Safranski TJ. Preweaning survival in swine. *J Anim Sci* 2002, 80:74-86.

Luonnos hallituksen esityksestä eduskunnalle laiksi eläinten hyvinvoinnista ja laeiksi eräiden siihen liittyvien lakien muuttamisesta. http://mmm.fi/documents/1410837/6017006/Luonnos_Hallituksen+esitys+laiksi+el%C3%A4inten+hyvinvoinnista_+21.12.2017.pdf/b8bca450-95a8-463e-bfe0-78135f0dc679, haettu 29.1.2018, päivitetty 21.12.2017.

Mainau E, Dalmau A, Ruiz-de-la-Torre JL, Manteca X. A behavioural scale to measure ease of farrowing in sows. *Theriogenology* 2010, 74:1279-1287.

Muns R, Manzanilla EG, Sol C, Manteca X, Gasa J. Piglet behavior as a measure of vitality and its influence on piglet survival and growth during lactation. *J Anim Sci* 2013, 91:1838–1843.

Oliviero C, Heinonen M, Valros A, Peltoniemi O. Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing. *Anim Reprod Sci* 2010, 119:85-91.

Oliviero C, Kothe S, Heinonen M, Valros A, Peltoniemi O. Prolonged duration of farrowing is associated with subsequent decreased fertility in sows. *Theriogenology* 2013, 79:1095-1099.

Oostindjer M, van den Brand H, Kemp B, Bolhuis JE. Effects of environmental enrichment and loose housing of lactating sows on piglet behaviour before and after weaning. *Appl Anim Behav Sci* 2011, 134:31-41.

Pokorná Z, Illmann G, Šimecková M, Chaloupková H, Kratinová P. Carefulness and flexibility of lying down behaviour in sows during 24 h post-partum in relation to piglet position. *Appl Anim Behav Sci* 2008, 114:346-358.

Tuchscherer M, Puppe B, Tuchscherer A, Tiemann U. Early identification of neonates at risk: Traits of newborn piglets with respect to survival. *Theriogenology* 2000, 54:371-388.

Valros A, Rundgren M, Špinka M, Saloniemi H, Algers B. Sow activity level, frequency of standing-to-lying posture changes and anti-crushing behaviour – within sow-repeatability and interactions with nursing behaviour and piglet performance. *Appl Anim Behav Sci* 2003, 83:29-40.

Van Beirendonck S, Van Thielen J, Verbeke G, Driessen B. The association between sow and piglet behavior. *J Vet Behav* 2014, 9:107-113.

Vieuille C, Berger F, Le Pape G, Bellanger D. Sow behaviour involved in the crushing of piglets in outdoor farrowing huts – a brief report. *Appl Anim Behav Sci* 2003, 80:109-115.

Weary DM, Pajor EA, Fraser D, Honkanen A-M. Sow body movements that crush piglets: a comparison between two types of farrowing accommodation. *Appl Anim Behav Sci* 1996a, 49:149-158.

Weary DM, Pajor EA, Thompson BK, Fraser D. Risky behaviour by piglets: a trade off between feeding and risk of mortality by maternal crushing? *Anim Behav* 1996b, 51:619-624.

Wischner D, Kemper N, Krieter J. Review article: Nest-building behaviour in sows and consequences for pig husbandry. *Livest Sci* 2009, 124:1-8.

Wülbers-Mindermann M, Berg C, Illmann G, Baulain U, Algers B. The effect of farrowing environment and previous experience on the maternal behaviour of sows in indoor pens and outdoor huts. *Animal* 2015, 9:669-676.

Yun J, Swan K-M, Vienola K, Farmer C, Oliviero C, Peltoniemi O, Valros A. Nest-building in sows: Effects of farrowing housing on hormonal modulation of maternal characteristics. *Appl Anim Behav Sci* 2013, 148:77-84.